

Comite voor Wetenschappelijk Onderzoek
in de Zeevisserij
Rijksstation voor Zeevisserij - Oostende

Werkgroep 'Biologie' (IWONL)

BIOLOGISCH ONDERZOEK IN DE ZEEVISSERIJ

Activiteitsverslag 1989-1991

D E E L 1

Inhoudstafel

Inleiding

Hoofdstuk 1

Oostende, april 1991.

INHOUDSTAFEL

Inleiding	1
Hoofdstuk 1 - STUDIES OVER HET EXPLOITATIEPATROON VAN DE BIJZONDERSTE VISSOORTEN IN DE NOORDZEE	4
Project 1.1. - Ruimtelijke verdeling van de aanvoer en de visserijdruk in de Noordzee	4
Project 1.2. - Ruimtelijke verdeling van tong, schol, kabeljauw en wijting per leeftijdsklasse	14
Project 1.3. - Studie van de bestandsopnamen	31
Project 1.4. - Studie omtrent de voeding van platvis	48
Project 1.5. - Studie van de natuurlijke mortaliteit	53
Registratie van het voorkomen van ziekten en parasieten bij commerciële vissoorten	53
Determinatie van ziekten en pathogenen bij commerciële vissoorten	60
Impact van de ziekten op de commerciële bestanden	65
Project 1.6. - Relatie tussen de bacteriologische polluenten van het zeewater en de kwaliteit van vis	73
Hoofdstuk 2 - STUDIES OVER DE BIOLOGIE, DE DYNAMIEK EN DE EXPLOITATIE VAN SCHAAL- EN WEEKDIERSTOCKS	85
Project 2.1. - Studie van de natuurlijke mortaliteit bij schaal- en weekdieren	85
Registratie en determinatie van ziekten en pathogenen bij commerciële schaal- en weekdieren	85
Studie van de biologische conditie van schaal- en weekdieren	88
Project 2.2. - Relatie tussen de bacteriële pollutie van het zeewater en de kwaliteit van schaaldieren	95

Project 2.3. - Studie van de microdistributie van Noorse kreeft	99
Project 2.4. - Studie van de voortplanting en de groei van commerciële schaal- en weekdieren	100
Project 2.5. - Studie van de exploitatiepatronen van commerciële schaal- en weekdier- soorten	107
Project 2.6. - Project 2.7. - Synecologie van de bentho-demersale fauna	167
Bibliografie	172

INLEIDING

De activiteitsperiode 1989-1991 omvatte als onderzoeksprojecten :

(1) Studies over het exploitatiepatroon van de bijzonderste vissoorten in de Noordzee

De ruimtelijke kwantificering van de belangrijkste Belgische vlootactiviteiten, zowel qua aanvoergewicht als qua visserijdruk, werd in verband gebracht met een analoge ruimtelijke verspreiding van de stocks in leeftijdsklassen. Hiervoor werden de vangstgegevens van 1987 gebruikt.

De verdeling van de aanvoer van tong, schol, kabeljauw en wijting per vloottype werd uitgevoerd (project 1.1.). Voor deze verschillende visserijen werd de respectievelijke visserijdruk per kwadrant berekend.

Verder werd de ruimtelijke kwantificering van de vlootactiviteiten in verband gebracht met een analoge verspreiding van de stocks in leeftijdsklassen (project 1.2.).

Ook werden de bestandsopnamen op de juveniele en adulte visstocks afgewerkt (project 1.3.). Deze opnamen lieten toe een ruimtelijke verspreiding van de stocks in leeftijdsklassen op te maken.

Het onderzoek in verband met de groei werd voortgezet (project 1.4.). Een studie van het kwantitatieve voedselverbruik van schar werd afgewerkt.

Voor wat de studie van de natuurlijke mortaliteit betreft, werd in 1989 en 1990 de registratie van het voorkomen van

ziekten en parasieten op commerciële vissoorten op het Belgisch continentaal plat verder gezet (project 1.5.1.).

Ook werden de betekenis en de verspreiding van diverse pathogenen op commerciële vis bestudeerd (project 1.5.2.).

De studie van de impact van de ziekten op vis werd geïnternationaliseerd en volgens IROZ-richtlijnen uitgevoerd. In dit verband werd in 1989 en 1990 het ziektenonderzoek in het westelijk deel van de zuidelijke Noordzee aangevat (project 1.5.3.).

Tenslotte werd de relatie tussen de bacteriologische polluenten van het zeewater en de kwaliteit van vis bestudeerd (project 1.6.).

(2) Studies over het exploitatiepatroon van schaal- en weekdieren

Vooreerst werd in verband met de studie van de natuurlijke mortaliteit bij schaal- en weekdieren een aanvang gemaakt met de registratie en determinatie van ziekten en parasieten bij Noorse kreeft (project 2.1.1.).

De biologische conditie van Noorse kreeft werd via biologische en chemische bepalingen nagegaan. Hieraan gekoppeld werd tevens een kwaliteitsonderzoek verricht (project 2.1.2.).

Het onderzoek in verband met de relatie tussen de bacteriologische pollutie van het zeewater en de kwaliteit van organismen langs de Belgische kust werd beëindigd (project 2.2.).

Voor wat de microdistributie van Noorse kreeft betreft, werd vooreerst een literatuurstudie afgewerkt. In 1990 werd voorbereidende staalnamecampagne in de Botney Gut uitgevoerd (project 2.3.).

Het onderzoek naar het verloop van de voortplantingscyclus van Noorse kreeft werd verder gezet (project 2.4.).

Inzake exploitatiepatronen ging de aandacht in de eerste plaats naar de Noorse kreeftstock in de centrale Noordzee. Op deze stock werden voor het eerst analytische populatiestudies uitgevoerd (project 2.5.). Eveneens in het kader van dit project werd het onderzoek naar de seizoenale fluctuaties in de aanvoer van Noordzeekrab, wulk, kam- en mantelschelp, en inktvis voortgezet.

Tenslotte werd de informatisering van de gegevens inzake de bentho-demersale fauna in de kustwateren verder gezet (project 2.6.).

HOOFDSTUK 1

STUDIES OVER HET EXPLOITATIEPATROON VAN DE BIJZONDERSTE VIS- SOORTEN IN DE NOORDZEE

Project 1.1. - Ruimtelijke verdeling van de aanvoer en de visserijdruk in de Noordzee

Een aanvang werd gemaakt met het verzamelen en verwerken van de gegevens inzake aanvoer en visserijinspanning van de Belgische vloot op een kwadrant-basis.

Voor wat de keuze van het vloottype betreft, werden volgende karakteristieken in overweging genomen :

- de grootte van de vaartuigen ;
- het type vaartuig ;
- het type net ;
- de gebruikte maaswijdte en
- het seizoenaal of ruimtelijk patroon.

Op basis van bovenvermelde criteria werden volgende vloottypen gedefinieerd :

1. de boomkorrevisserij met minder dan 300 pk motorvermogen ;
2. de boomkorrevloot met meer dan 300 pk, inclusief de zgn. 'eurokottervloot' ;
3. de bordenvisserij en
4. de spanvisserij.

Als referentiejaar werden de vangstgegevens van 1987 werden

gebruikt. De betrokken soorten waren tong, schol, kabeljauw en wijting.

a. Ruimtelijke verdeling van de aanvoer

Tong - boomkorre meer dan 300 pk (figuur 1.1.1.)

In de zuidelijke Noordzee waren de kwadranten met vangsten volgens afnemende graad van belangrijkheid : 31F1 (Dover Street), 32F2 (Hinder Ground), 33F2 (Knoll Deep), 32F1 (Estuarium van de Thames) en 31F2 (Belgisch continentaal plat). De aanvoer in deze reeks daalde van 252 tot 137 ton per visvak.

In de centrale Noordzee bleek de hoogste aanvoer uit het Flamborough gebied (visvakken 37F0, 37F1, 35F0 en 36F1) afkomstig te zijn. Ook het Scarborough gebied (visvak 38E1) was belangrijk. De gezamenlijke aanvoer uit deze gebieden bedroeg evenwel slechts 168 ton.

Tenslotte werden geringe vangsten van tong ten oosten van Schotland en ten westen van Denemarken genoteerd. Deze vangsten mogen als bijvangst van de scholvisserij worden beschouwd.

Tong - boomkorre minder dan 300 pk (figuur 1.1.1.)

Deze exploitatie is gekenmerkt door een concentratie van de visserij in het meest zuidelijke gedeelte van de Noordzee, meer bepaald in de Dover Street en op het Belgisch continentaal plat. Het geringe motorvermogen legt uiteraard beperkingen op aan de afstand tussen haven en visgrond.

Schol - boomkorre meer dan 300 pk (figuur 1.1.1.)

Zoals voor de tongvisserij, beoefend met grotere vaartuigen, bleek de belangrijkheid van de kwadranten gelijklopend te zijn. De Dover Street vertoonde opnieuw de grootste aanvoer, met een omvang van 752 ton.

In het centrale gedeelte van de Noordzee behaalde dit vloot-type een totale aanvoer van 1 400 ton, met name uit de gebieden Silver Pit en Flamborough.

Tenslotte was het gebied ten oosten van Schotland zeer belangrijk voor de scholaanvoer van deze vloot.

Kabeljauw (figuur 1.1.2.)

De kabeljauwvangst werd in hoofdzaak door de borden- en spanvisserij uitgeoefend, met een aanvoer van respectievelijk 3 360 en 1 210 ton. De aanvoer als bijvangst van de boomkorrevisserij (1 190 ton) was eveneens zeer aanzienlijk.

* Bordenvisserij

De grootste aanvoer van de bordenvisserij werd in het meest zuidelijke gedeelte van de Noordzee genoteerd. De kwadranten hadden een gezamenlijk aanvoercijfer van 2 620 ton.

Ook in de centrale Noordzee bevonden zich enkele winningsgebieden, zoals de Leman Ground, de Silver Pit en de Kreefteput.

* Spanvisserij

Deze vloot, bestaande uit zeer kleine kustvaartuigen, hield zich uitsluitend in de omgeving van de Belgische kust op. Het Belgisch continentaal plat totaliseerde een aanvoer van 1 000 ton.

* Boomkorrevisserij

Hoewel deze vloot zich in de eerste plaats richt op de exploitatie van tong en schol, konden in bepaalde zones en op bepaalde tijdstippen grote hoeveelheden rondvis, zoals kabeljauw en wijting, als bijvangst worden genoteerd. De hoogste vangsten werden in het midden van de zuidelijke Noordzee geboekt, meer bepaald in de gebieden Hinder Ground en Knoll Deep. De gevangen hoeveelheden bedroegen respectievelijk 283 en 242 ton.

In de centrale Noordzee, met name in het Flamborough gebied, beliep de aanvoer - steeds als bijvangst van de visserij op schol en tong - 120 ton.

Wijting (figuur 1.1.3.)

De ruimtelijke verdeling van de aanvoer vertoonde hetzelfde patroon als dit beschreven voor de kabeljauw.

* Bordenvisserij

De bordenvisserij is het meest specifieke vloottype dat op wijting jaagt. De hoogste vangsten kwamen uit de meest zuidelijke kwadranten van de Noordzee, met een totale aanvoer van 490 ton. -

In de centrale Noordzee waren de kwadranten 36F3 en 37F2, met respectievelijk 130 en 84 ton, de grootste winningsgebieden.

* Spanvisserij

De spanvisserij is kustgebonden. Op het Belgisch continentaal plat werd dan ook de grootste aanvoer, nl. 80 ton, genoteerd.

* Boomkorrevisserij

De middenstrook van de zuidelijke Noordzee behoorde tot het belangrijkste gebied voor wijting.

b. Ruimtelijke verdeling van de visserijdruk

Boomkorrevisserij met meer dan 300 pk (figuur 1.1.4.)

De boomkorrevloot heeft van alle vloottypes het meest verspreide actieveld, gaande van de zuidelijke Noordzee tot de gebieden in de omgeving van Aberdeen en het Skagerrak. De zuidoostelijke kusten van Engeland waren echter veruit de meest beviste gebieden. In totaal werd er voor meer dan 100 000 uren gevist.

In het centrale gedeelte van de Noordzee waren de Sole Pit en Bayman's Hole het sterkst beviste gebied, met meer dan 20 000 visuren.

De visserij in het Skagerrak was een seizoenale activiteit, hetgeen zich weerspiegelde in een druk van 12 000 visuren.

In totaal werden in 1987 circa 170 000 visuren gepresteerd.

Boomkorrevisserij met minder dan 300 pk (figuur 1.1.4.)

De activiteit van dit vloottype was hoofdzakelijk gericht op de Belgische kustwateren en het estuarium van de Thames. In enkele zeldzame gevallen werden visserijen beoefend in noordelijker gebieden, zoals in de omgeving van de Humber.

De totale visserijdruk beliep 47 000 visuren.

Bordenvisserij (figuur 1.1.4.)

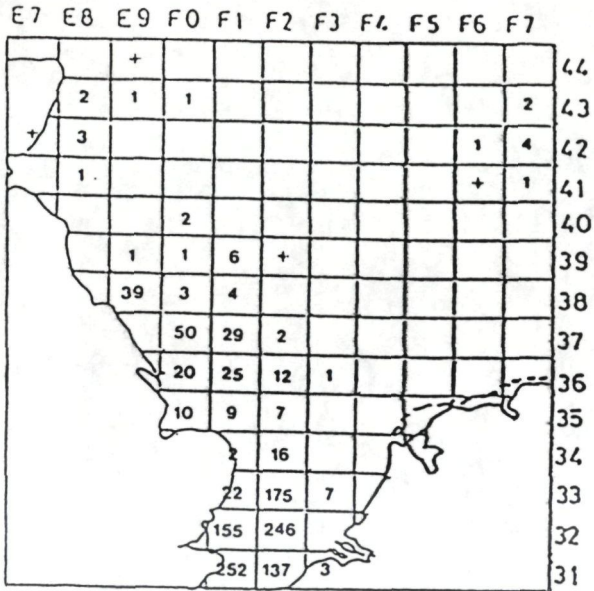
De actieradius van de bordenvisserij was - op enkele gevallen na - beperkt tot de zuidelijke Noordzee. Toch bleken er grote concentraties voor te komen in enkele welbepaalde visvakken, met name de Silver Pit, de Kreefteput, de Hinder Ground en het Belgisch continentaal plat.

In totaal werden 119 000 visuren genoteerd.

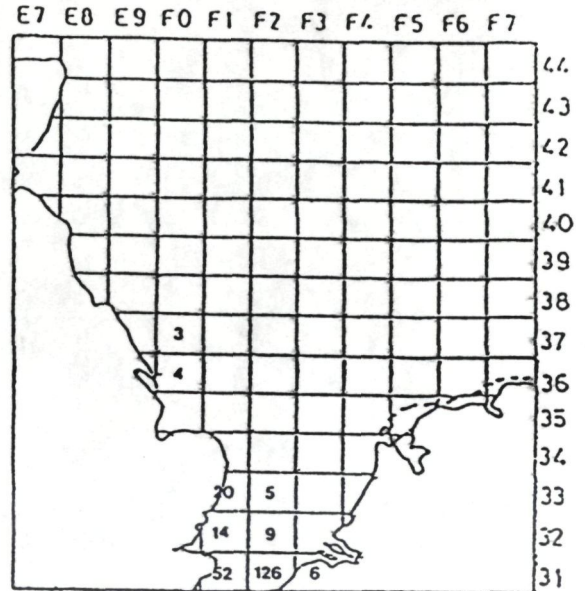
Spanvisserij (figuur 1.1.4.)

Het geringe motorvermogen beperkte de activiteit van dit vloottype tot de onmiddellijke omgeving van de Belgische kust.

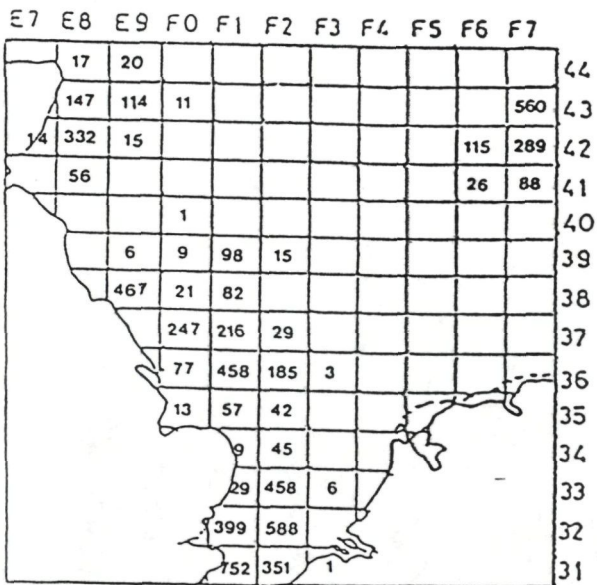
Gezien deze visserij tevens een seizoensgebonden karakter heeft (herfst-winter), bedroeg het totaal aan visuren amper 15 000.



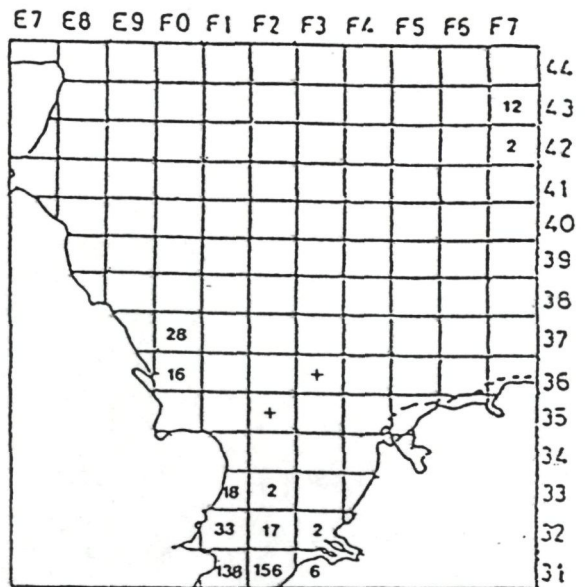
Tong
boomkorre > 300 pk



Tong
boomkorre < 300 pk



Schol
boomkorre > 300 pk

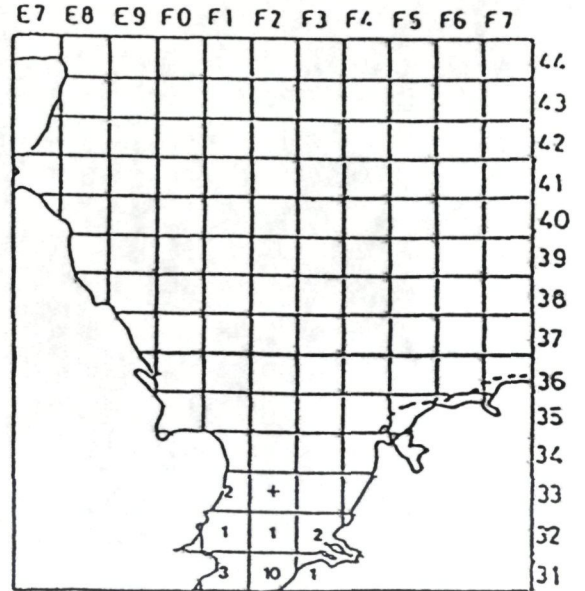


Schol
boomkorre < 300 pk

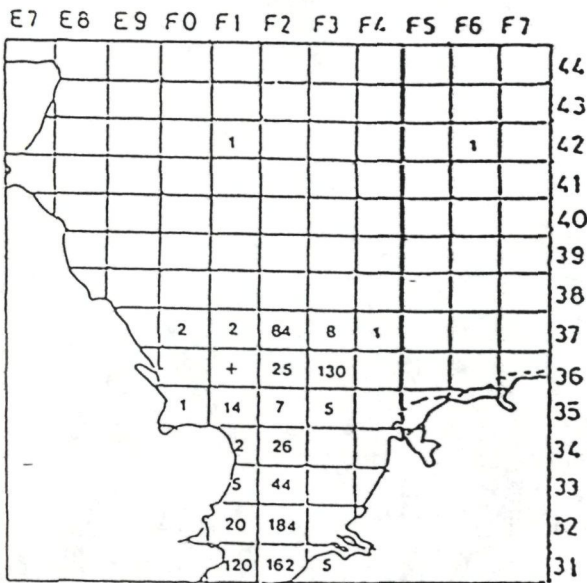
Figuur 1.1.1. - Ruimtelijke verdeling van de aanvoer (in ton)
van tong en schol uit de Noordzee in 1987



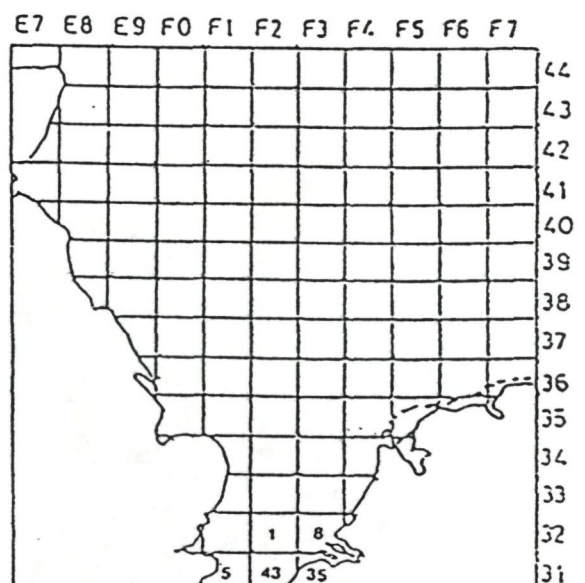
Boomkorrevisserij
> 300 pk



Boomkorrevisserij
< 300 pk



Bordenvisserij



Spanvisserij

Figuur 1.1.3. - Ruimtelijke verdeling van de aanvoer (in ton) van wijting uit de Noordzee in 1987

Project 1.2. - Ruimtelijke verdeling van tong, schol, kabel-
jauw en wijting per leeftijdsklasse

De ruimtelijke kwantificering van de vlootactiviteiten, zowel op aanvoergewicht, als op visserijdruk, werd in verband gebracht met een analoge verspreiding van de stocks in leeftijdsklassen. De vangsten werden uitgedrukt in aantallen per leeftijdsklasse en per statistisch kwadrant. De aantallen werden per eenheid van visserijinspanning (aantallen per 10 visuren) uitgedrukt. Door deze omschrijving van het rendement voor ieder deel van de populatie kon een verdeelpatroon worden opgesteld.

Voor iedere vissoort werd het patroon gekozen van het vloottype dat het meest representatief bleek te zijn : tong en schol voor de boomkorrevisserij met meer dan 300 pk, wijting en kabeljauw voor de bordenvisserij. De figuren 1.2.1. tot 1.2.7. geven de verschillende rendementen van het vangstjaar 1987 weer. Bij wijze van voorbeeld werd tong volledig uitgewerkt met gedetailleerde figuren per kwartaal. Van de overige soorten werden de figuren beperkt tot een jaaroverzicht.

Uit deze verschillende patronen kunnen volgende besluiten worden getrokken :

Tong (figuren 1.2.1. - 1.2.4.)

Gedurende het eerste kwartaal waren de vangsten overwegend samengesteld uit 2- tot 4-jarigen. Hun gemiddelde dichtheden schommelden tussen 110 en 140 stuks per 10 visuren, terwijl hun aandeel in het totaal rendement ongeveer 75 % bedroeg. De overige leeftijdsgroepen kwamen vrij homogeen verspreid voor, met gemiddelde dichtheden tussen 3 (leeftijdsgroep 9) en 65 stuks per 10 visuren (leeftijdsgroep 5).

De paaiperiode (tweede kwartaal) gaf een totaal ander beeld. Het aandeel van de oudere fractie steeg merkkelijk : 60 % was meer dan 4 jaar oud. Eén en ander hield uiteraard verband met de migraties naar de paaigronden en met de gewijzigde vangbaarheid. Als algemene tendens bleek ook dat het meest zuidelijke deel van de Noordzee de hoogste dichtheden aan adulte tong vertoonde, met maximale waarden tot 106 5-jarigen per 10 visuren en per visvak.

Het derde kwartaal bracht opnieuw een verschillend patroon. In het algemeen waren de dichtheden gevoelig gedaald, en dit voor alle leeftijdsgroepen en alle gebieden. De gemiddelde dichtheid van alle groepen samen bedroeg slechts 132 stuks per 10 visuren, tegenover 500 stuks in het eerste kwartaal en 264 stuks in het tweede kwartaal.

Het vierde kwartaal tenslotte was gekenmerkt door een bijzonder groot aandeel van 2-jarigen. Gedurende dit tijdstip van het jaar recruteerde het broed van 1985 tot de stock. Eens te meer waren de dichtheden van dit broedjaar het grootst in het meest zuidelijke gebied van de Noordzee. De dichtheden per visvak liepen op tot maximaal 381 stuks per 10 visuren. Bij de oudere leeftijdsgroepen kwam een continue daling van de rendementen met stijgende leeftijd voor, zonder dat zich grote verschillen tussen de gebieden manifesteerden.

Schol (figuur 1.2.5.)

De scholvisserij in het eerste kwartaal vond in hoofdzaak plaats in het zuidelijk gedeelte van de Noordzee. De dichtheden per kwadrant schommelden tussen de 100 en de 300 stuks per 10 visuren.

Vanaf het tweede kwartaal werd de visserij uitgebreid tot meer noordelijk gelegen visgronden. In het derde en het vierde kwartaal tenslotte waren de visgronden van het Skagerrak

en in minder mate deze in de omgeving van Aberdeen zeer belangrijk geworden. Opvallend bij deze verschuiving was ook een totaal veranderd leeftijds patroon : 2- en 3-jarigen vormden de hoofdfractie in het noordelijk gebied. De waargenomen dichtheden van deze jonge schollen was tot zesmaal hoger dan in de zuidelijke Noordzee. Het Skagerrak en in mindere mate de visgronden rond Aberdeen bleken dus belangrijke kweekgebieden van schol te zijn. De visserij op de jonge scholstand in deze gebieden kwam overeen met een exploitatiepatroon dat verre van optimaal is. Technische maatregelen onder de vorm van gesloten gebieden of perioden zouden kunnen worden ingevoerd, teneinde dit exploitatiepatroon te verbeteren.

Kabeljauw (figuur 1.2.6.)

De té sterke visserijdruk op kabeljauw manifesteert zich reeds geruime tijd. Een gevolg hiervan is een korte leeftijdsreeks en het ontbreken van oudere dieren in de populatie.

De berekende dichtheden voor 1987 beperkten zich dan ook tot een korte reeks, gaande van 1-jarigen tot 4-jarigen en ouder. In deze reeks was het aandeel van de 2-jarigen bijzonder groot : meer dan 95 % bestond uit het broed van 1985.

Voor wat de verspreiding betreft, kwam uit de resultaten naar voren dat de grootste dichtheden zich langsheen de zuidoostelijke kusten van Engeland en in de omgeving van de Belgische kust bevonden. In deze gebieden werd ook de grootste visserijdruk uitgeoefend.

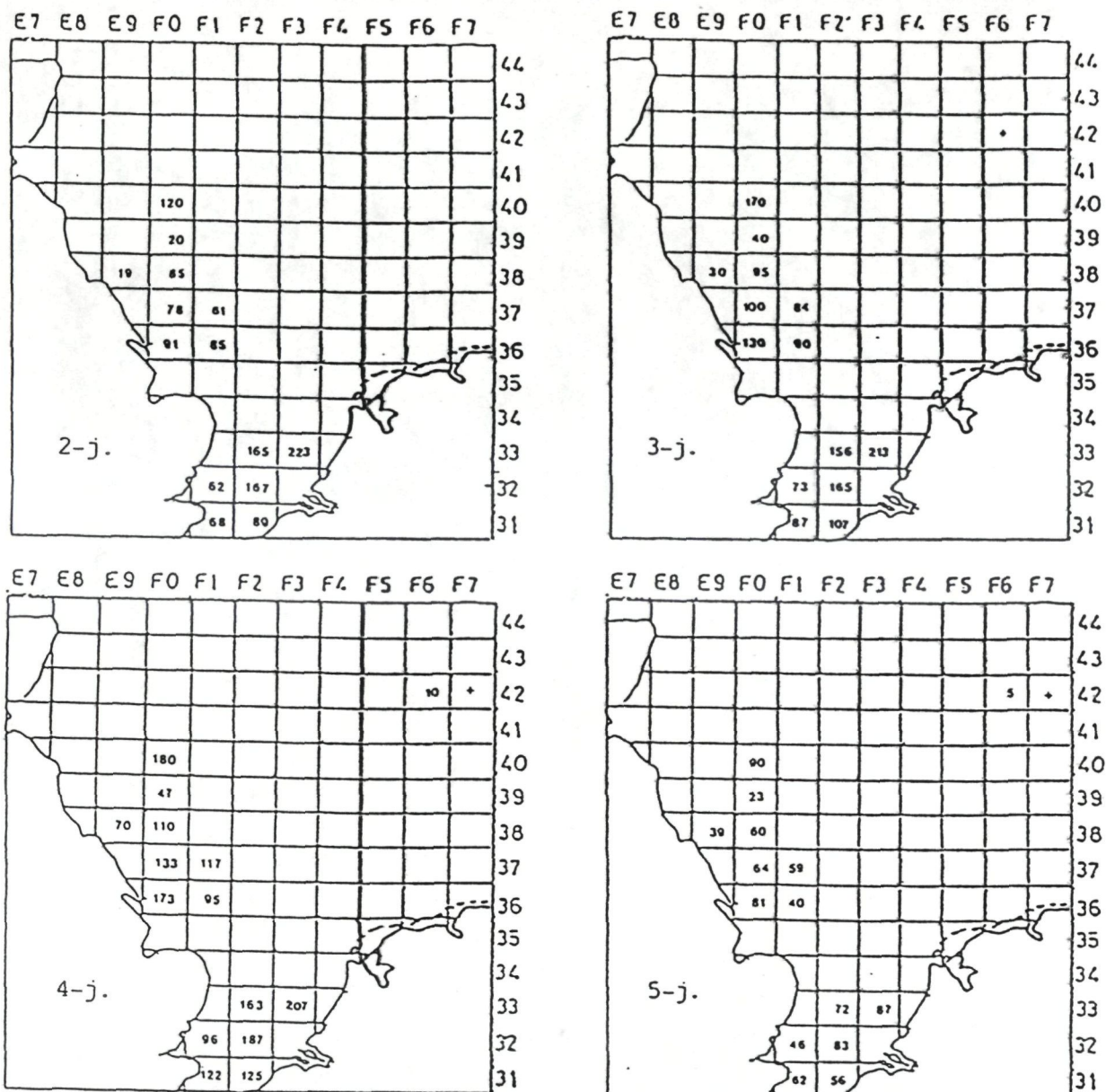
Wijting (figuur 1.2.7.)

De resultaten inzake de verspreiding van de leeftijdsklassen

van wijting toonden vooreerst aan dat de aanvoer uit leeftijden tussen 1 en 7 jaar bestond.

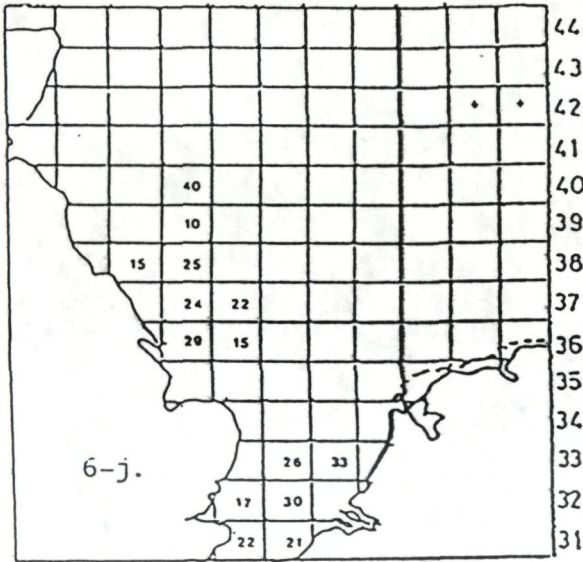
In dit patroon was er een continue daling van de dichtheden met toenemende leeftijden. De grootste concentraties betroffen de 2-jarigen, met maximale dichtheden tot 296 stuks per 10 visuren. Bij de 5-jarigen echter schommelden de dichtheden tussen 3 en 26 stuks bij eenzelfde visserijdruk.

Tenslotte was de verdeling gekenmerkt door een min of meer homogene verspreiding over de zuidelijke en centrale Noordzee.

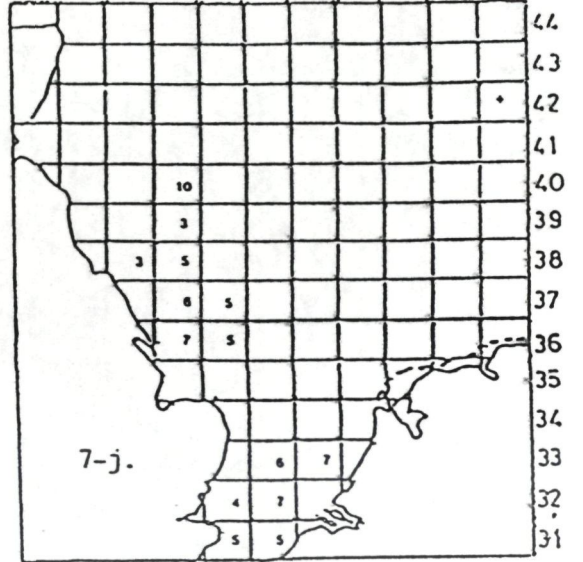


Figuur 1.2.1. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per 10 visuren) van tong, per leeftijdsklasse, in het 1^e kwartaal 1987

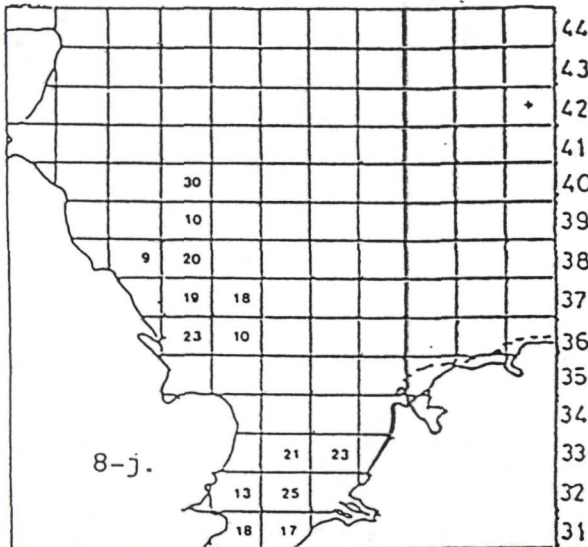
E7 E8 E9 F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7



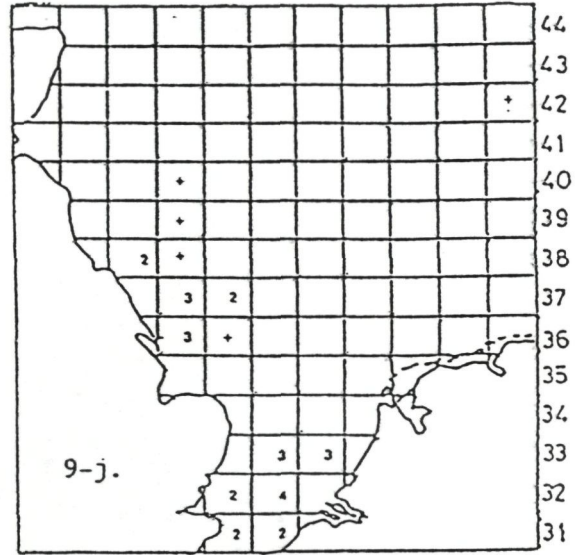
E7 E8 E9 F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7



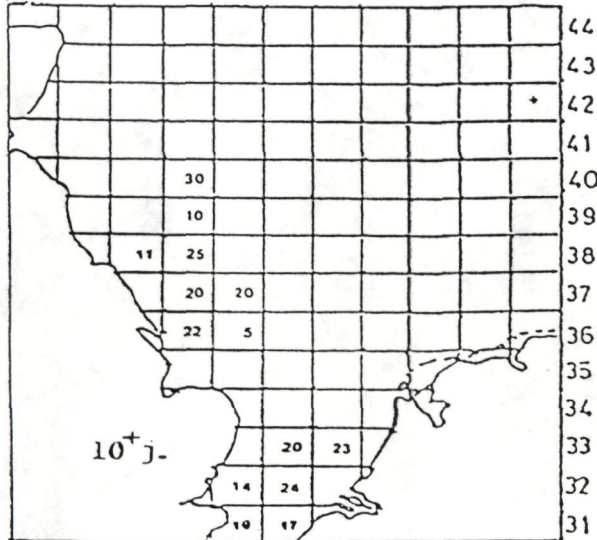
E7 E8 E9 F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7



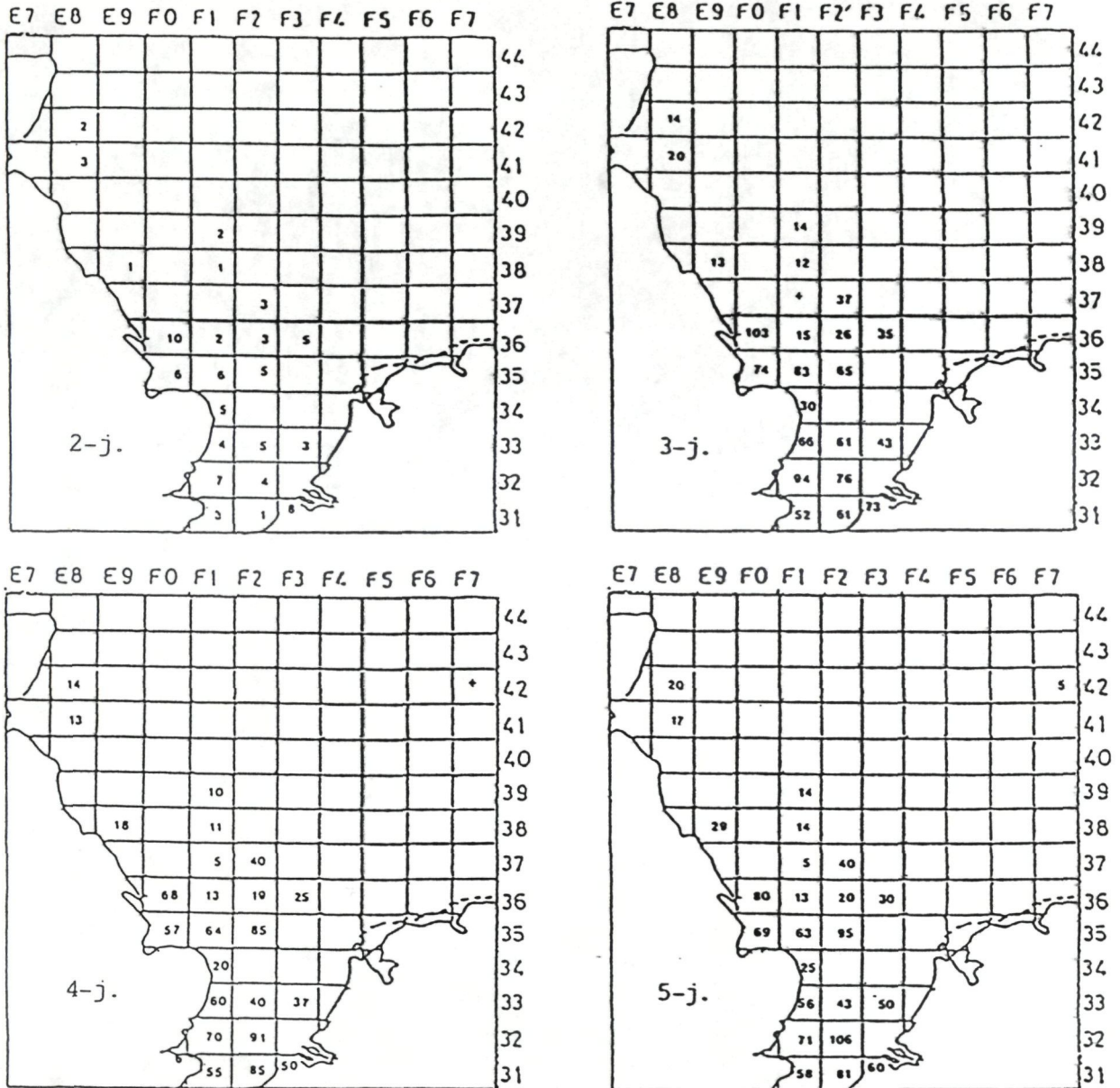
E7 E8 E9 F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7



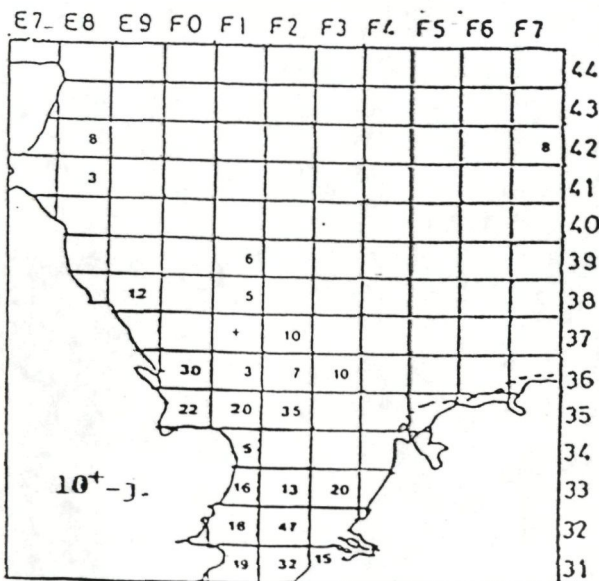
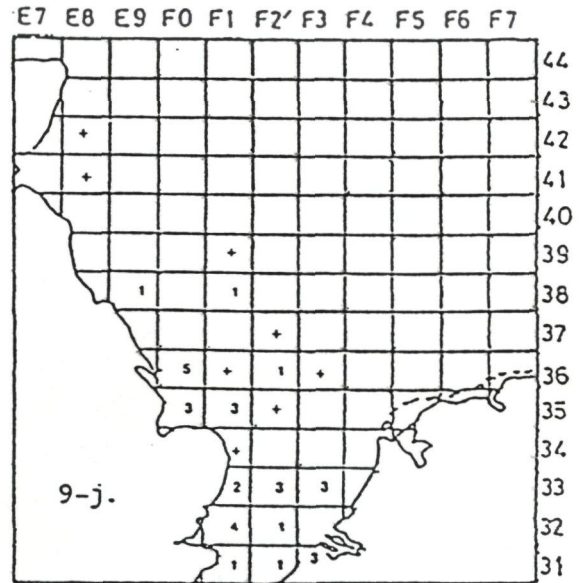
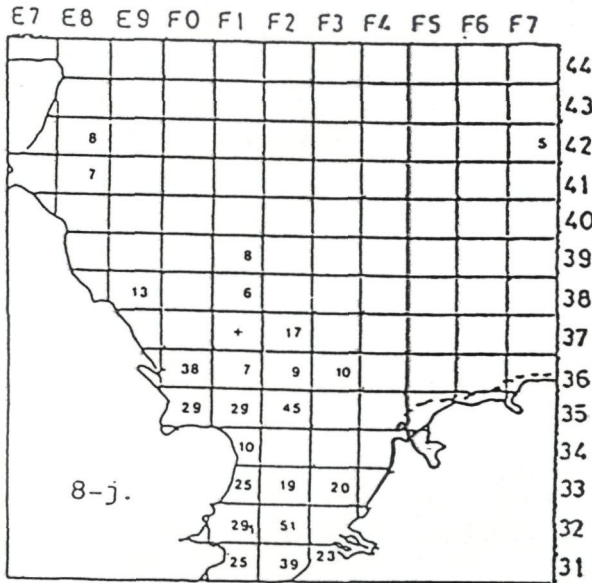
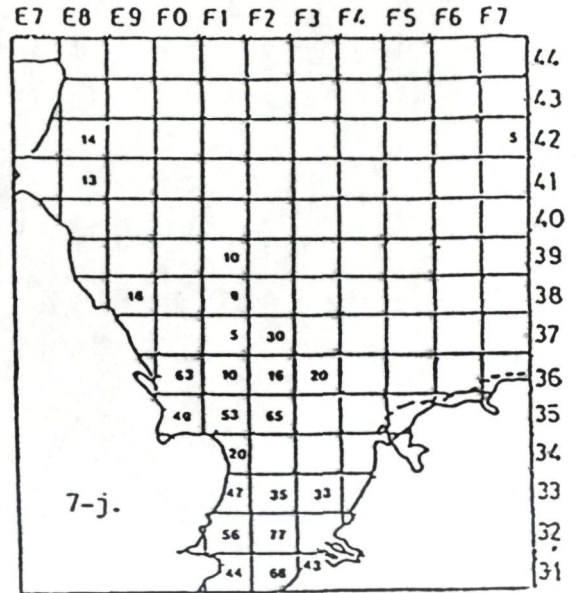
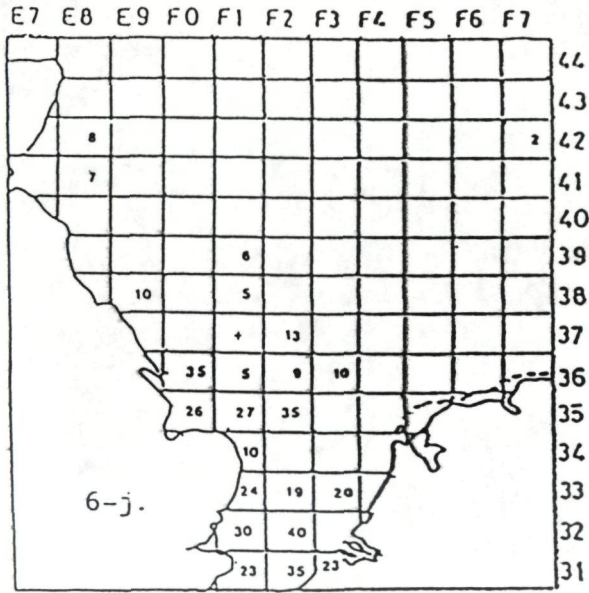
E7 E8 E9 F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7



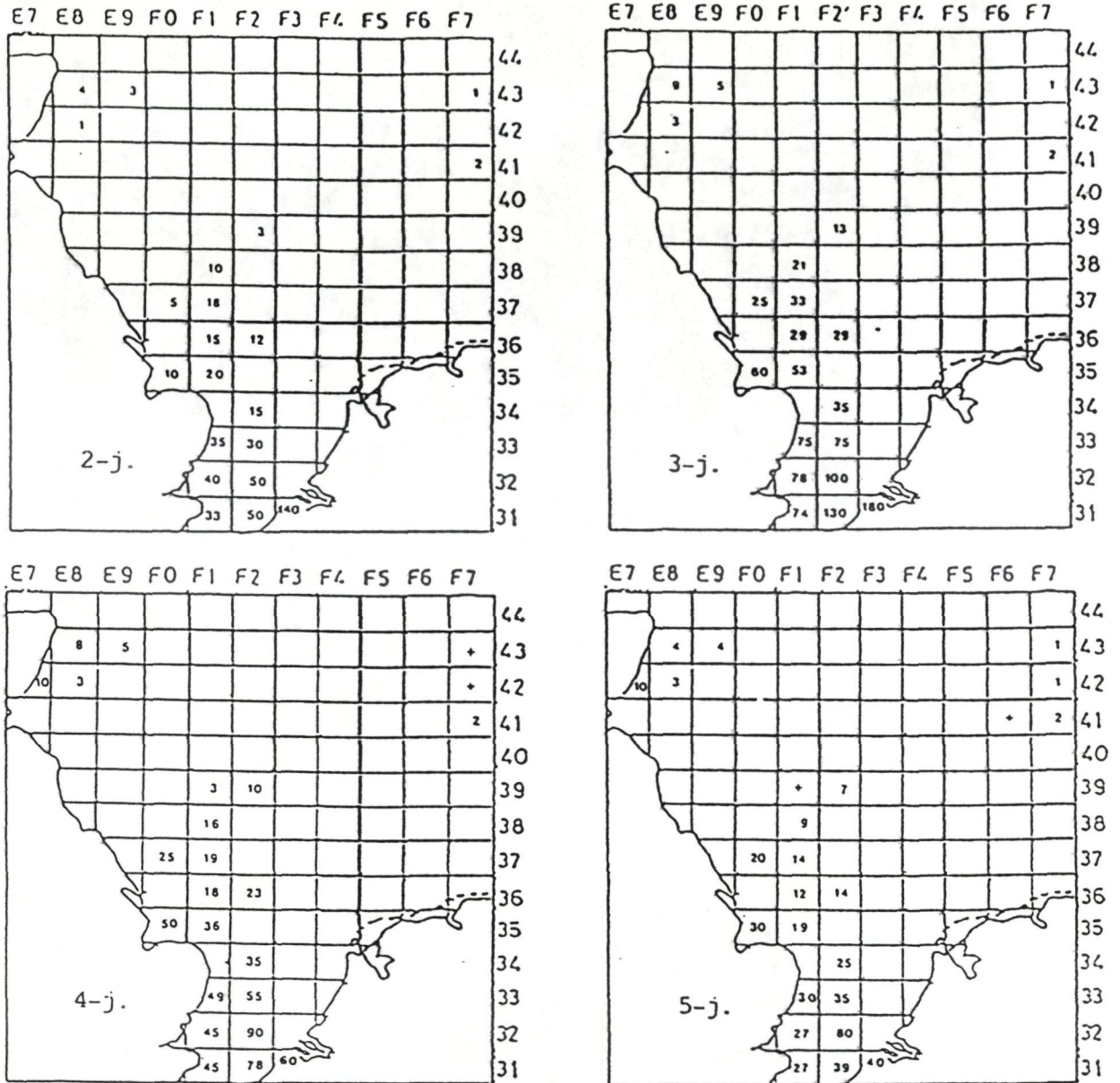
Figuur 1.2.1. - vervolg



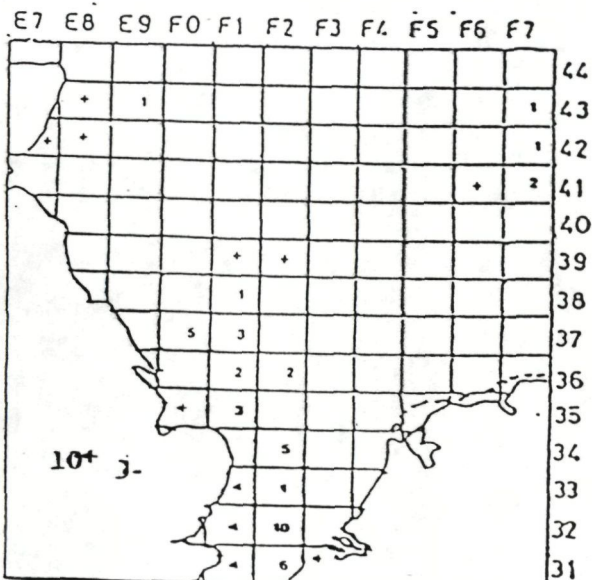
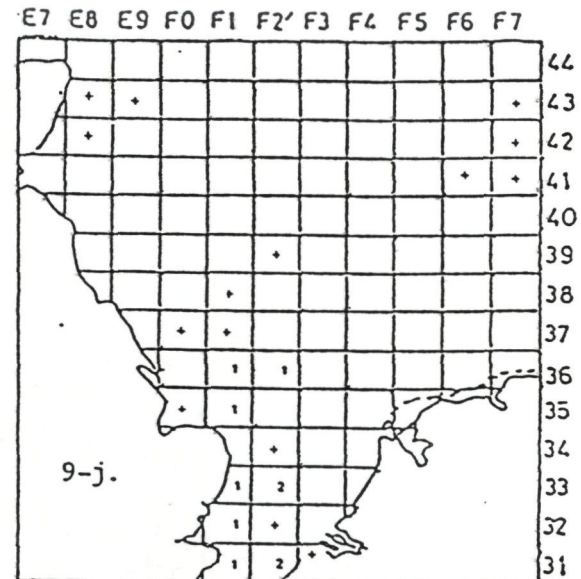
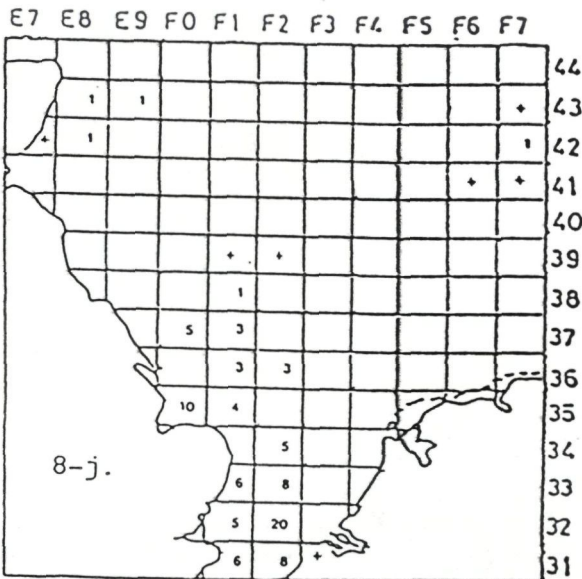
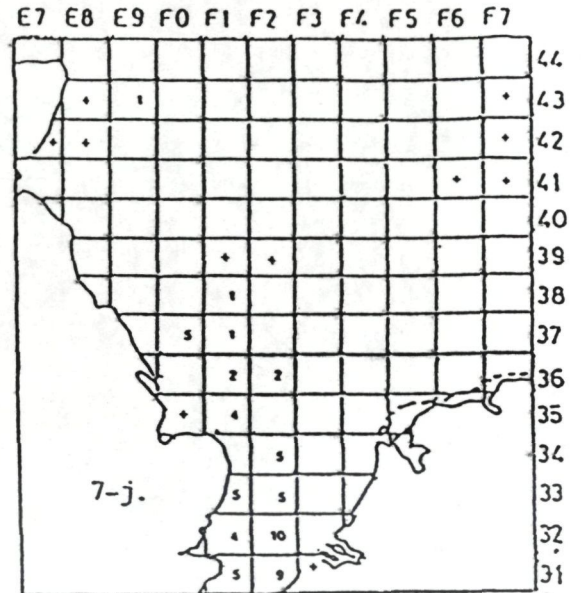
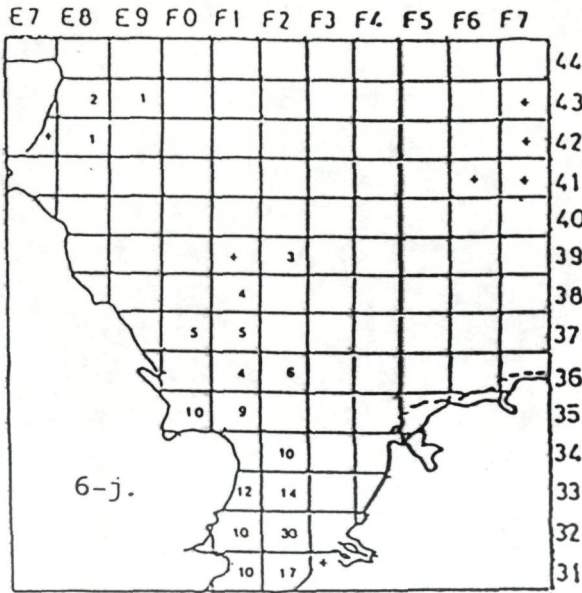
Figuur 1.2.2. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per 10 visuren) van tong, per leeftijdsklasse, in het 2^e kwartaal 1987



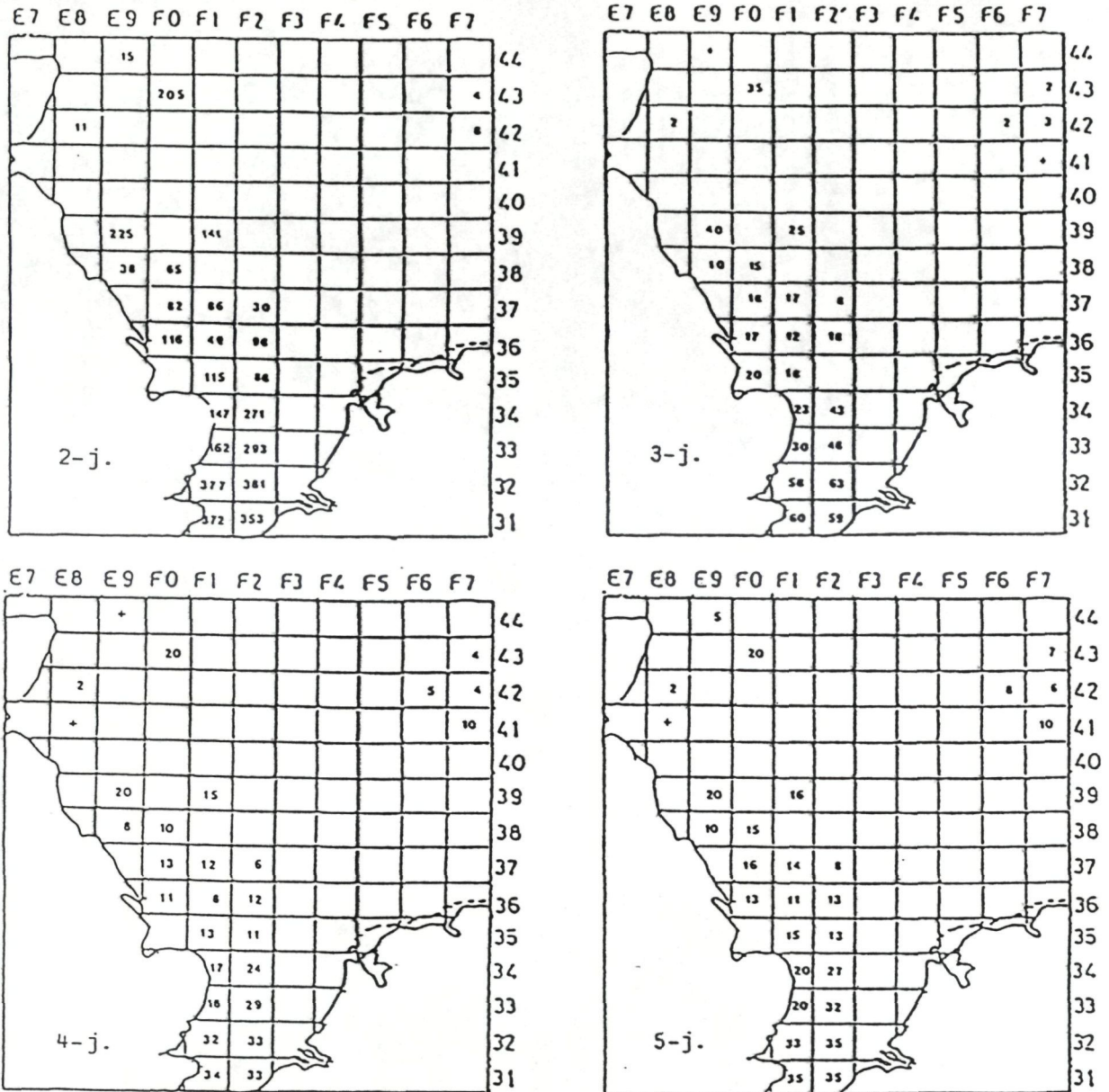
Figuur 1.2.2. - vervolg



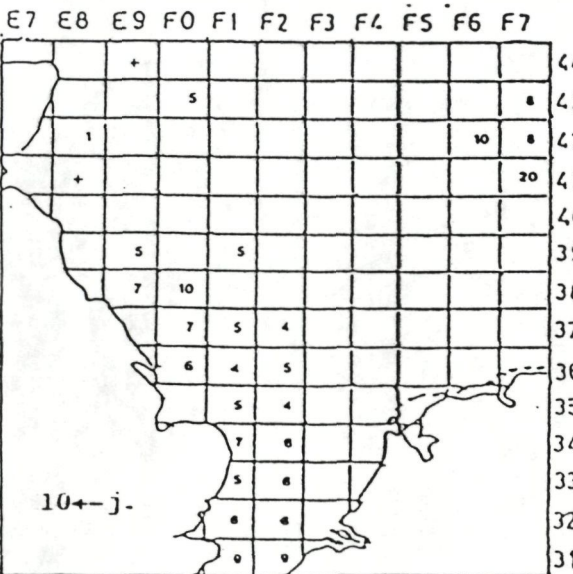
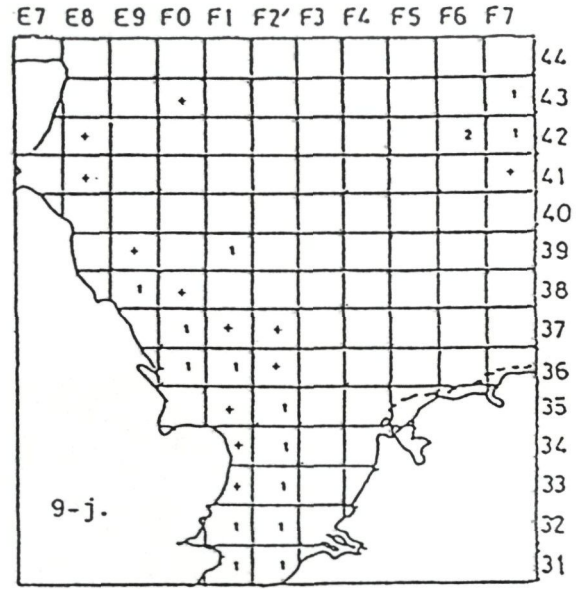
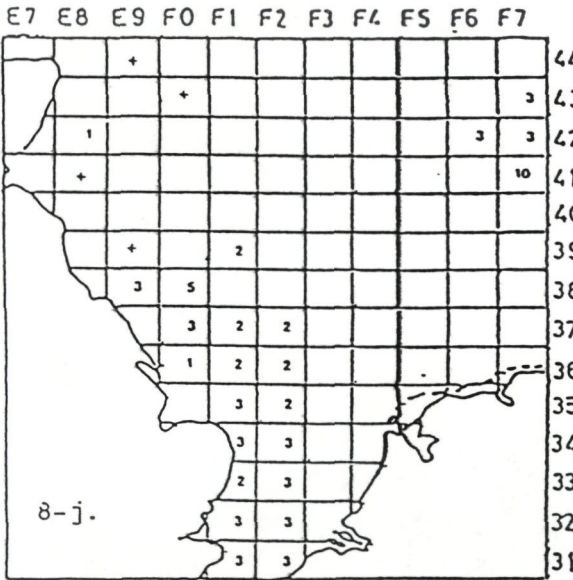
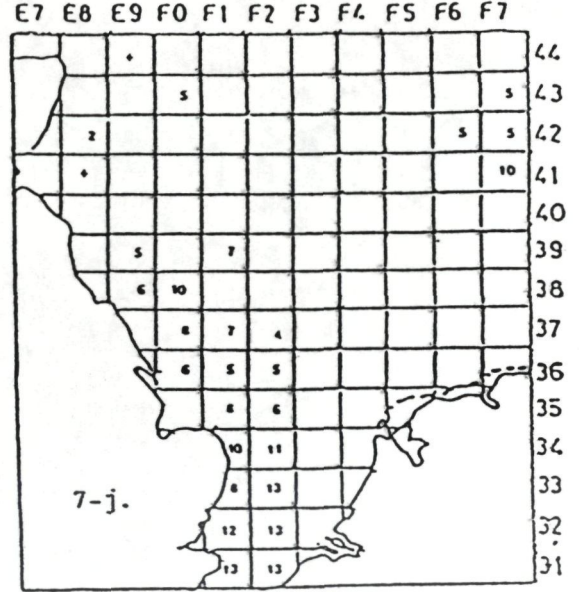
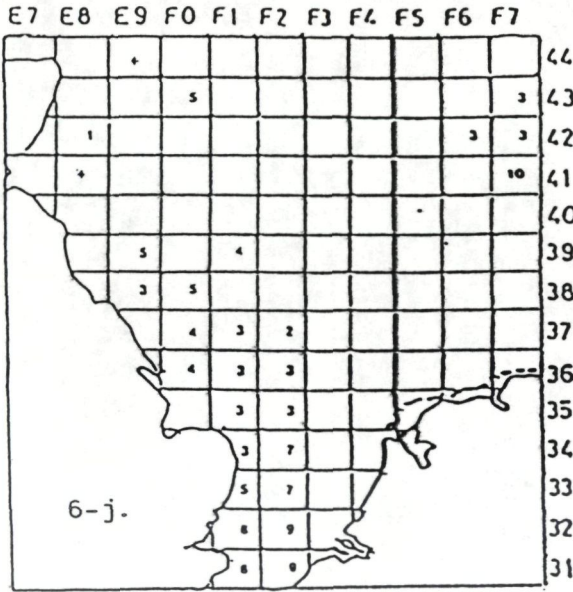
Figuur 1.2.3. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per 10 visuren) van tong, per leeftijdsklasse, in het 3^e kwartaal 1987



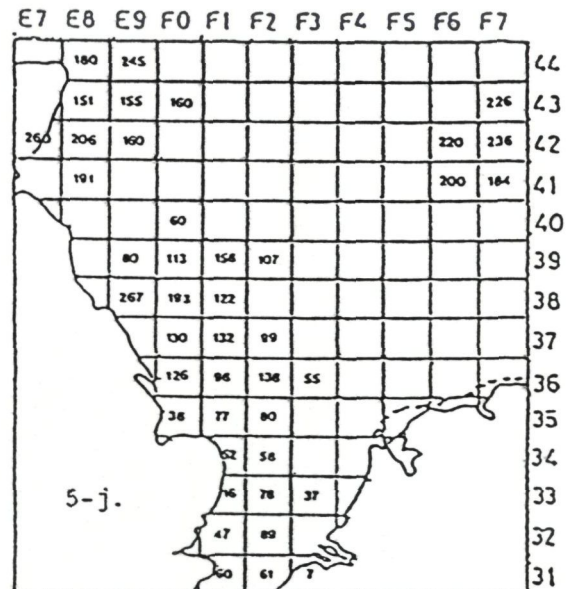
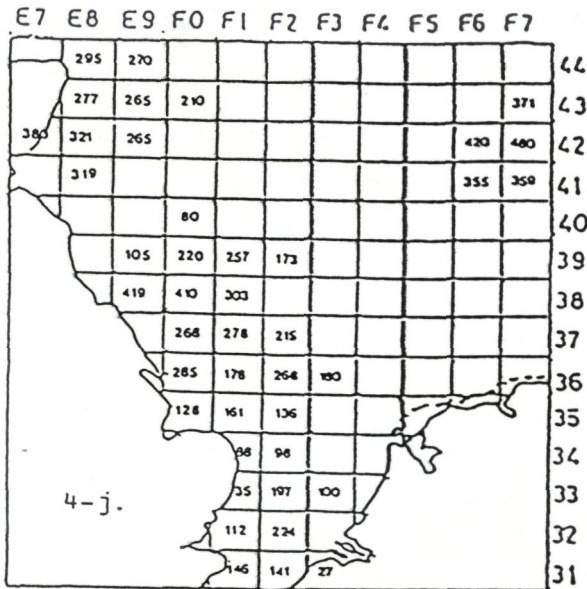
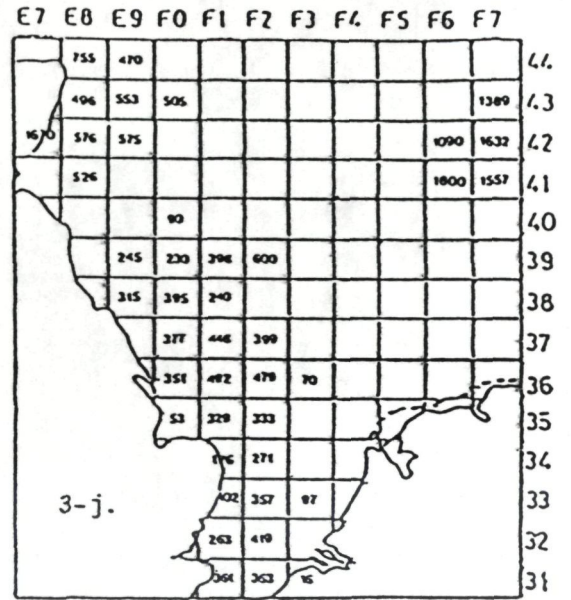
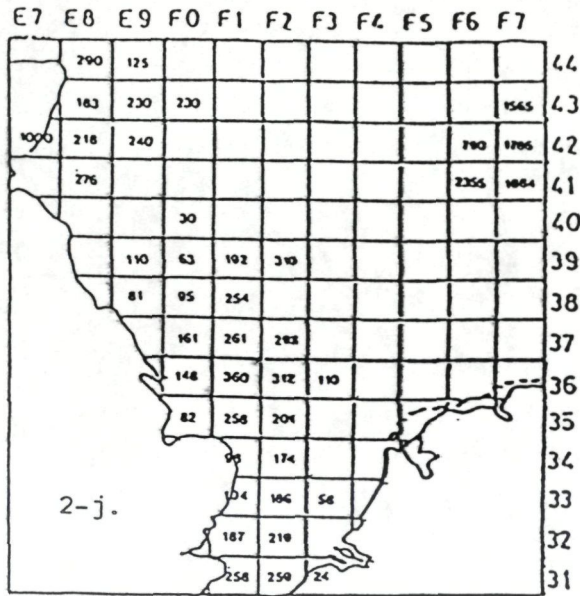
Figuur 1.2.3. - vervolg



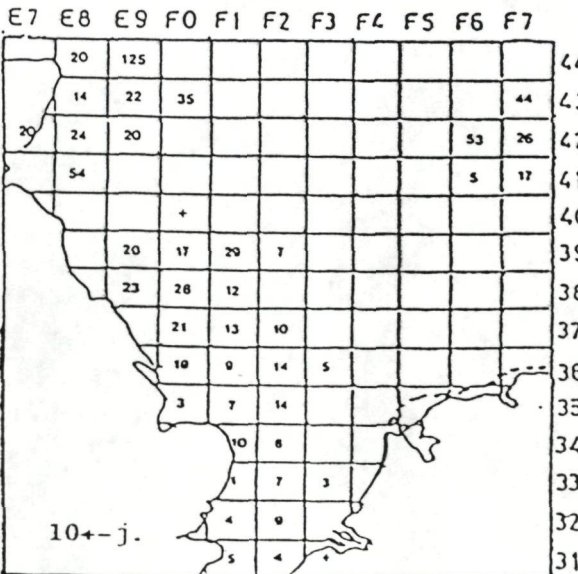
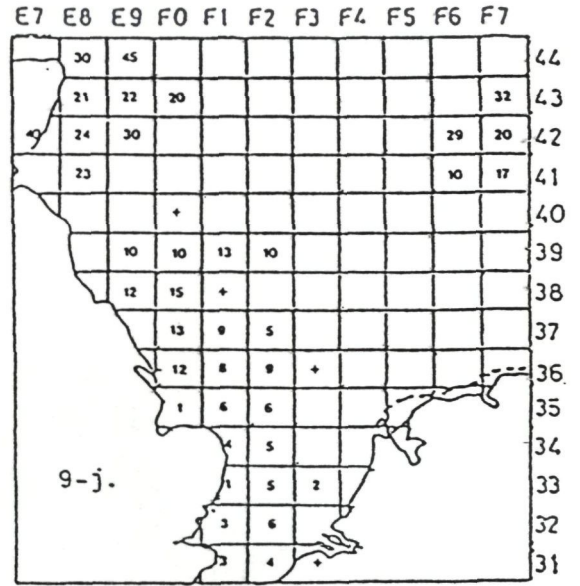
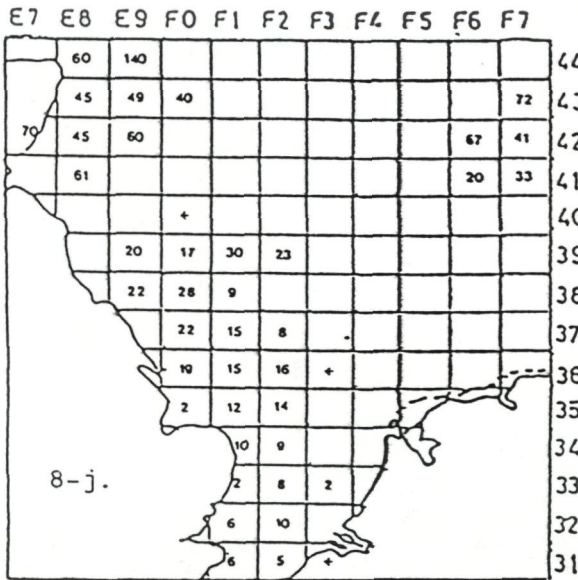
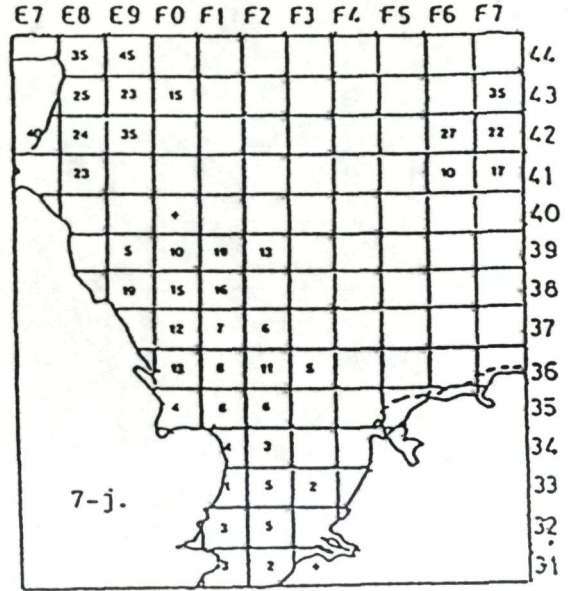
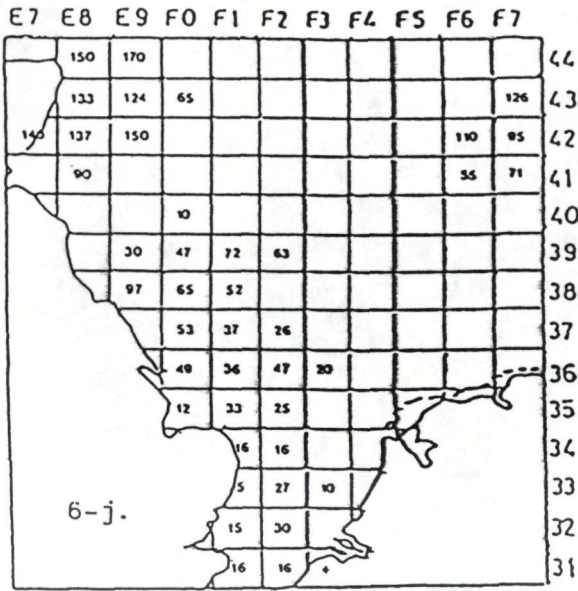
Figuur 1.2.4. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per 10 visuren) van tong, per leeftijdsklasse, in het 4^e kwartaal 1987



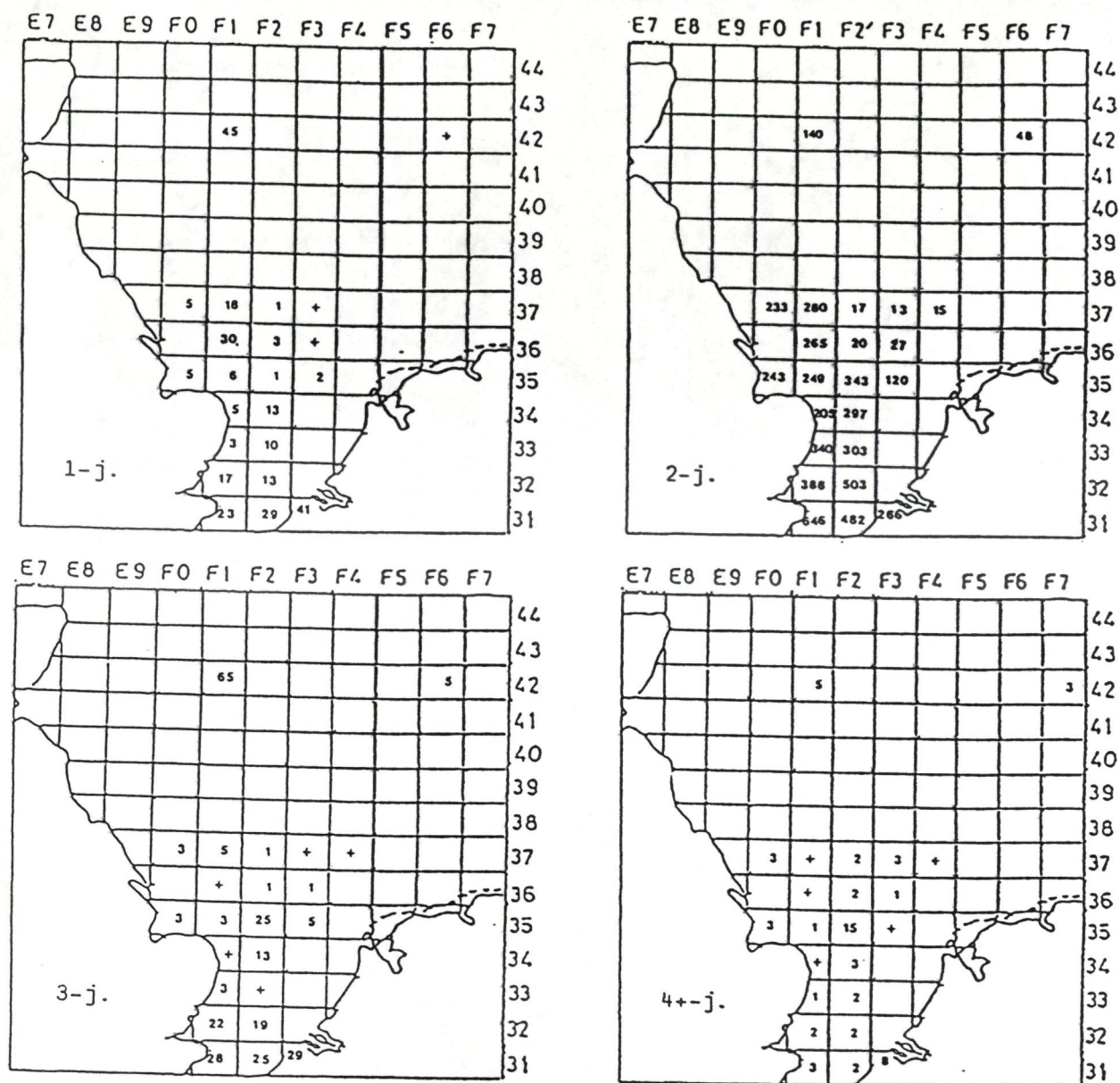
Figuur 1.2.4. - vervolg



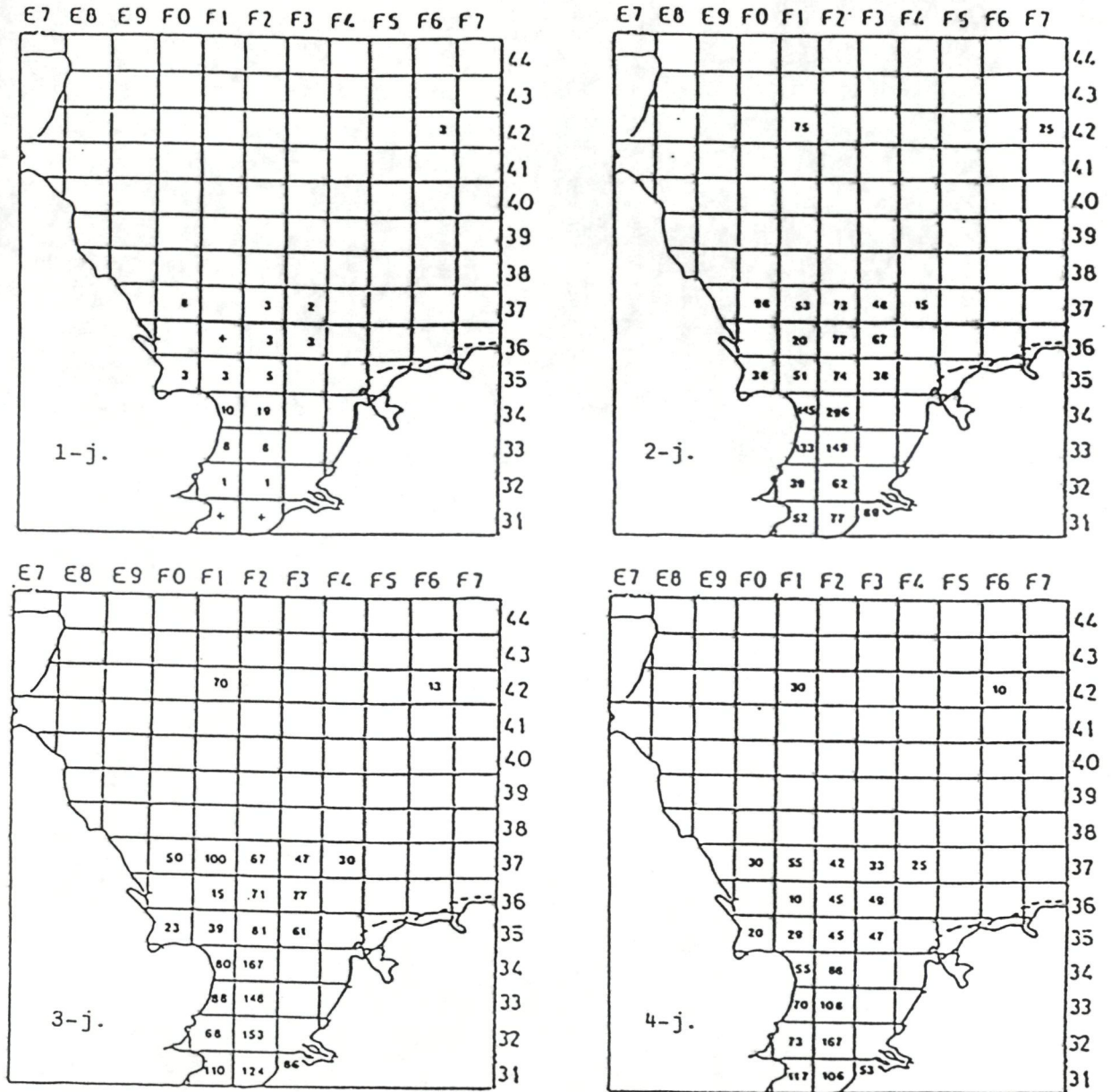
Figuur 1.2.5. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per 10 visuren) van schol, per leeftijdsklasse, in 1987



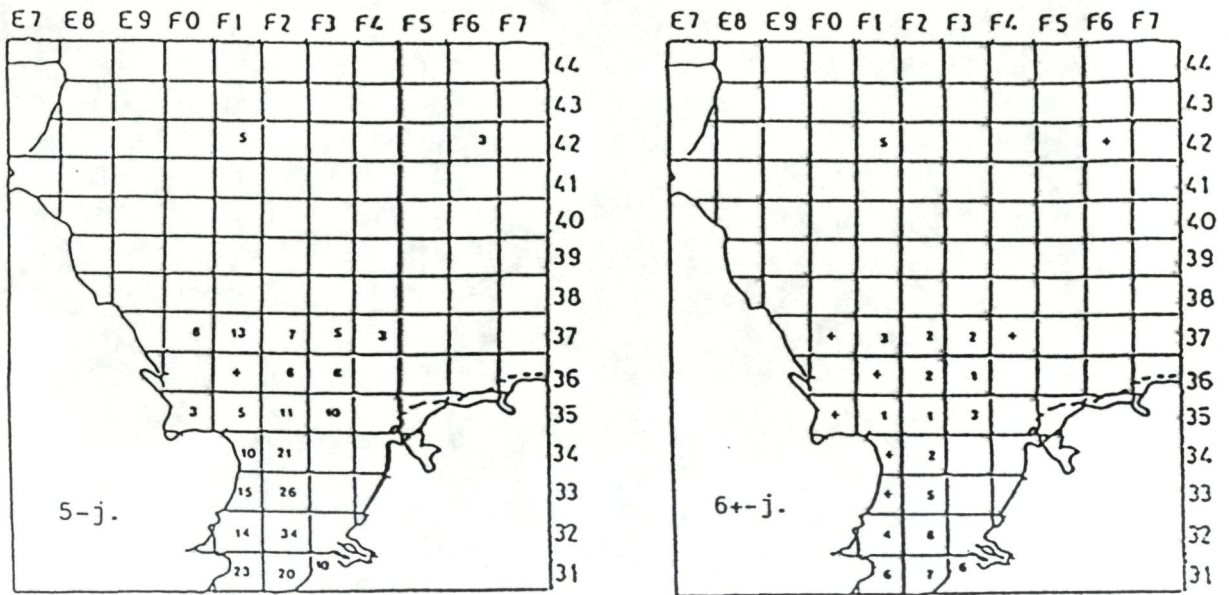
Figuur 1.2.5. - vervolg



Figuur 1.2.6. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per 10 visuren) van kabeljauw, per leeftijdsklasse, in 1987



Figuur 1.2.7. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per 10 visuren) van wijting, per leeftijdsklasse, in 1987



Figuur 1.2.7. - vervolg

Project 1.3. - Studie van de bestandsopnamen

a. Studie van de juveniele platvisstand

De studie van de dichtheid van de juveniele platvisstand in de kweekgebieden voor de Belgische kust werd voortgezet. Zij omvatte bestandsopnamen in het voor- en najaar van 1989 en 1990. Deze jaarlijkse opnamen worden in internationaal verband uitgevoerd door België, Duitsland, Engeland en Nederland.

De waargenomen dichtheden (uitgedrukt in aantallen per 100 000 m²) werden aan de databank toegevoegd. De resultaten zijn in tabel 1.3.1. opgenomen. De voornaamste conclusies kunnen als volgt worden geformuleerd :

Tong

Zowel jaarklasse 1989, als jaarklasse 1990 bleken zwak tot zeer zwak te zijn : de dichtheden als 0-jarigen waren respectievelijk 85 en 15 stuks per 100 000 m². De verminderde produktie kan een grote invloed hebben op de toekomstige visserij op de adulte fase van deze broedklassen.

Schol

Jaarklasse 1989 was met slechts 36 individuen per 100 000 m² als 0-jarigen, doch met 85 stuks als 1-jarigen van gemiddelde sterkte. Bij een eerste vaststelling bleek ook de jaarklasse geboren in 1990 van gemiddelde omvang (79 stuks) te zijn.

Schar

Na de sterke jaarklassen van 1987 en 1988, met telkens een dichtheid van meer dan 2 600 stuks per 100 000 m², werd de

jaarklasse 1989 als zwak (144 stuks) en de jaarklasse 1990 als van gemiddelde sterkte (810 stuks) ingeschat.

Wijting

Uit de surveys kon worden vastgesteld dat de broedklasse van 1989 iets boven en deze van 1990 iets onder het gemiddelde zouden liggen.

Kabeljauw

Uit tabel 1.3.1. blijkt duidelijk dat de toestand van de kabeljauwstand in de Noordzee uitermate kritisch is geworden. De dichtheden van de jaarklassen 1989 en 1990 bereikten zelfs geen 1 individu per 100 000 m². De sterk verminderde producties kunnen een gevolg zijn van een te kleine paaistand.

b. Studie van de volwassen platvisstand

In augustus 1989 en 1990 werden twee visserij-onafhankelijke boomkorre-surveys uitgevoerd in de zuidelijke en centrale Noordzee. Dit onderzoek is erop gericht de geografische verspreiding en de dichtheid van de bijzonderste platvisstocks in de tijd te volgen. Het gebeurde onder de coördinatie van de IROZ (Internationale Raad voor het Onderzoek van de Zee), en in samenwerking met Nederland (RIVO), Engeland (MAFF) en Duitsland (Institut für Seefisherei). Op een IROZ vergadering, in juni 1990 te Oostende gehouden, werden de gegevens van de campagnes tot en met 1989 geëvalueerd. De resultaten zullen in een internationale databank worden gestockeerd en op een continue wijze in IROZ-rapporten worden gepubliceerd.

De opnames vonden plaats aan boord van het oceanografisch vaartuig 'Belgica'. In totaal werden in de zuidelijke Noord-

zee, langsheen de Engelse kust en op het Belgisch continentaal plat, 43 stations bemonsterd (figuur 1.3.1.).

Het programma voorzag een sleep van 30 minuten per station, gevolgd door een volledige vangstanalyse.

De voornaamste besluiten uit deze opnames kunnen als volgt worden samengevat :

* Een eerste deel van de studie betrof de bestandsontwikkelingen van de meest dominante leeftijdsgroepen van tong en schol in het zuidwestelijk gedeelte van de Noordzee. De resultaten zijn in tabel 1.3.2. vermeld.

Tong

De sterkte van de jaarklasse 1987 kwam duidelijk tot uiting als 2-jarigen in 1989 en als 3-jarigen in 1990, met respectievelijk 17.2 en 7.5 stuks per visuur.

Jaarklasse 1989, die pas in 1991 in de commerciële vangsten zal voorkomen, zou zich met 21.8 stuks als 1-jarigen sterk aankondigen. Toch dient er voorbehoud te worden gemaakt omdat de waargenomen dichtheden sterk verschilden van visvak tot visvak.

De bestandsopnamen toonden ook aan dat het aantal tongen van 3 jaar en ouder, vooral dankzij de sterke 1985 jaarklasse, was gestegen van ongeveer 6 per visuur in 1986 en 1987 tot 26 in 1988, en vervolgens daalde naar 7 per visuur in 1989.

Schol

Voor schol werd een sterke jaarklasse 1985 genoteerd, met

dichtheden van 11.3, 21.5, 6.7 en 7.5 exemplaren per visuur voor respectievelijk de 2-, 3-, 4- en 5-jarigen.

Door het aandeel van voormeld sterk broed bleek de biomassa gedurende de campagne van 1990 voornamelijk uit 5-jarigen te bestaan.

* Een tweede deel van deze studie ging naar de verspreiding van tong en schol. De resultaten zijn in de figuren 1.3.2.-1.3.5. weergegeven.

Tong

Tijdens de campagne van 1989 kwamen de grootste dichtheden in het algemeen dichtbij de Engelse kust voor. Dat was zowel het geval bij de 1- en 2-jarigen, als bij de paaipopulatie zelf. De belangrijkste visgronden waren de Galloper en Kentish Knock, waar voor de bovengenoemde leeftijdsklassen respectievelijk 55, 77 en 14 tongen per visuur geregistreerd werden. In het Flamborough gebied en op het Belgisch continentaal plat waren de dichtheden duidelijk lager.

Tijdens de campagne van 1990 waren de waargenomen dichtheden langsheen de Engelse kust en op het Belgisch continentaal plat zeer belangrijk. Er werden 77 tongen per visuur in het Galloper - Kentish Knock gebied genoteerd, 28 in de Lowestoft Flat en 50 op het Belgisch continentaal plat. Een hoge tongstand aan 2-jarigen alsook een hoog paaibestand werd langsheen de Engelse kust en op de visgronden van de Inner Silverpit gevonden, met respectievelijk dichtheden van 86 en 44 stuks per visuur. In het Flamborough gebied tenslotte werd een geringe tongstand waargenomen.

Schol

Tijdens de campagnes van 1989 en 1990 werden - in tegenstelling tot de tongstand - de hoogste densiteiten van 2-jarige en oudere schol in het meer noordelijk gedeelte van het bemonsterd gebied vastgesteld, nl. in het Flamborough gebied. Daar bleken de densiteiten drie maal hoger te zijn dan in het zuidelijk gedeelte. De grootste dichtheden van de paaistock werden op de visgronden van de Flamboro Ground, de East off Ground en de Malkhams Hole genoteerd.

De grootste densiteiten aan 1-jarige schol kwamen langsheen de continentale kust op de visgronden van het Diepwaterkanaal voor.

* Zoals hoger vermeld werd tijdens de campagne een volledige vangstanalyse uitgevoerd. De resultaten van de survey 1990 betreffende dichtheden van schar, griet, tarbot, kabeljauw, wijting en poon als commerciële vissoorten, en betreffende pitvis, dwergtong en steenbolk als niet-commerciële species kunnen als volgt worden samengevat :

Schar (figuur 1.3.6.)

Het belang van het Flamborough gebied in de scharverspreiding kwam duidelijk tot uiting. Er werden 1 488 scharren per visuur opgetekend in de Malkhams Hole, 1 299 in de East off Ground en gemiddeld 769 in de visvakken van de Flamboro Head Ground.

In het zuidelijk gebied, waar de waargenomen dichtheden duidelijk lager waren, werden op het continentaal plat 334 stuks per visuur genoteerd.

Tarbot en griet

De vangsten van tarbot en griet bleken onvoldoende groot om de verspreiding na te gaan. De gevangen exemplaren waren hoofdzakelijk 2- en 3-jarigen.

Wijting

Grote dichtheden aan 0-jarigen werden op de visgronden van de Silver Pit en aan 1-jarigen op het Belgisch continentaal plat gevonden. De densiteiten bedroegen respectievelijk 820 en 170 individuen per visuur.

Kabeljauw

De vangsten van kabeljauw waren over gans het bemonsterd gebied uiterst klein.

Ponen (figuur 1.3.6.)

De drie poonsoorten vertoonden een verschillend distributiepatroon.

De grauwe poon was de meest dominante soort en kwam vooral in het noordelijk gedeelte van het bemonsterd gebied voor. In het Flamborough gebied werden dichtheden boven de 400 individuen per visuur genoteerd.

Het verspreidingspatroon van de rode poon strekte zich meer zuidelijk naar het continentaal plat uit, waar op de visgronden van de Hinder Ground 18 stuks per visuur geregistreerd werden.

De vangsten van de Engelse poon waren uiterst gering. De grootste densiteit werd op de visgronden van de Winterton Shoal vastgesteld.

Pitvis, dwergtong en steenbolk (figuur 1.3.7.)

De grootste dichtheid van pitvis werd op het Belgisch continentaal plat genoteerd, met 926 exemplaren per visuur. In het Flamborough gebied werden op de visgronden van de Flamboro Ground, de East off Ground en de Malkhams Hole respectievelijk 230, 96 en 192 individuen per visuur geregistreerd.

Het noordelijk gebied boven de 53° N.B. vertoonde hoge dichtheden aan dwergtong. Op de East off Ground en de Leman Ground werden respectievelijk 688 en 656 stuks per visuur genoteerd.

De hoogste densiteiten aan steenbolk kwamen in de zuidelijke Noordzee voor, met een maximum van 1 418 individuen per visuur op het Belgisch continentaal plat.

Noordzeekrab (figuur 1.3.7.)

In samenwerking met het 'Fisheries Laboratory' van Lowestoft werd gestart met de registratie van de dichtheden van de Noordzeekrab-stock. Tevens werden van alle individuen het geslacht, de carapax-breedte en het aantal eidragende wijfjes genoteerd.

De studie had tot doel de nodige basisinformatie te verkrijgen teneinde de omvang van de Noordzeekrab-stock en de impact van de boomkorrevisserij op deze stock te evalueren.

De dichtheden zijn in figuur 1.3.7. weergegeven. In het Flamborough gebied werden dichtheden tot boven de 200 individuen per visuur genoteerd.

c. Vergelijkende proeven

Gedurende de campagne van 1990 werd te samen met het Brits

onderzoekingsvaartuig 'Corystes' een vergelijkende proef uitgevoerd.

In het gebied Western Shoal tegenaan de Engelse kust werden een aantal stations op een gemeenschappelijk te bevissen traject bemonsterd. De proeven hadden tot doel de vangst-efficiëntie van de twee verschillende vistuigen te vergelijken. De boomkorre van de 'Belgica' had een breedte van 8 meter, was uitgerust met 4 wekkers en 4 kittelaars, en voorzien van een touwenschot, de zgn. 'flip-up rope'. Het vistuig van de 'Corystes' daarentegen was uitgerust met een kettingmat, terwijl de korrestok een breedte van 4 meter had.

De gemiddelde dichtheden aan tong, schol en schar, uitgedrukt in aantallen per visuur, waren de volgende :

Vaartuig	Tong	Schol	Schar
'Belgica'	42	46	134
'Corystes'	18	20	77

Op een totaal van zeven simultane slepen waren de vangsten van de 'Belgica' 230 % hoger voor tong en schol, en 170 % voor schar.

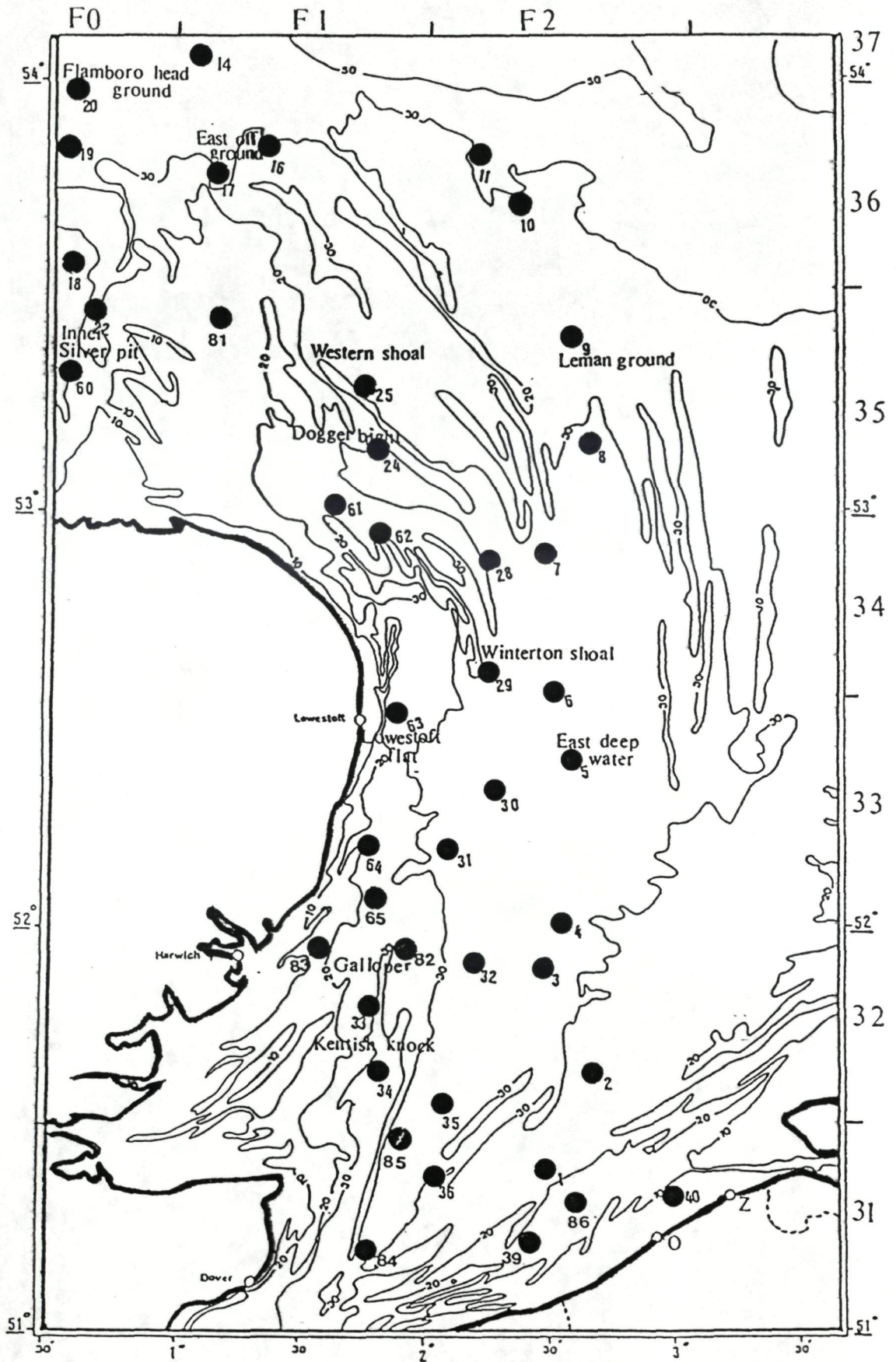
Tabel 1.3.1. - Resultaten van de halfjaarlijkse bestandsopnamen van de commerciële vissoorten in de Belgische kustwateren (aantallen/100 000 m²)

Soort	Lengte- klassen (in cm)	Lente 1989	Herfst 1989	Lente 1990	Herfst 1990
Haring		142	1 995	46	1 066
Sprot		124	30	32	312
Wijting	< 22	24	343	64	140
	22-30	34	6	70	12
	> 30	-	-	-	1
Kabeljauw	< 22	-	+	-	+
	22-35	6	+	-	-
	> 35	2	-	-	1
Schar	< 11	1 834	144	345	810
	11-14	453	312	393	131
	15-19	339	81	820	119
	> 19	111	10	214	27
Bot	< 13	1	-	7	-
	13-20	-	2	9	-
	> 20	32	66	-	3
Schol	< 13	51	36	42	79
	13-19	47	6	17	85
	20-24	18	6	2	43
	> 24	22	7	-	20
Tong	< 13	39	85	18	15
	13-19	2	11	18	16
	20-23	5	11	-	3
	> 23	-	5	-	2

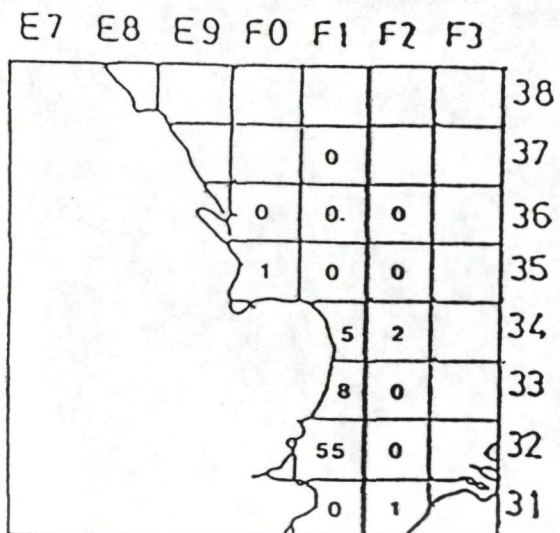
Tabel 1.3.2. - Dichtheidsschattingen van tong en schol, in aantallen per visuur, in het zuidwestelijk deel van de Noordzee

TONG										
Jaar	Leeftijdsgroep									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9+
1986	1.9	1.7	2.7	2.0	1.0	0	0.2	0	0	0.3
1987	0	5.1	1.4	1.3	1.4	0.5	0.1	0.3	0.1	0.2
1988	4.7	2.2	14.3	3.6	2.9	0.8	0	1.7	2.1	1.0
1989	8.8	17.2	1.9	3.3	0.8	0.2	0.4	0.2	0	0.5
1990	21.8	5.8	7.5	1.7	0.2	0.8	0	0.5	0.9	1.2

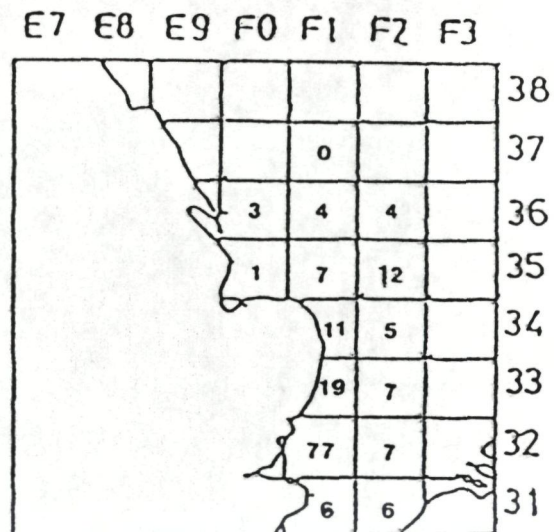
SCHOL										
Jaar	Leeftijdsgroep									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9+
1986	0.5	6.0	5.3	2.0	1.0	0	0.2	0	0	0
1987	4.0	11.3	6.6	1.3	1.4	0.5	0.1	0.3	0.1	0
1988	0.2	4.0	21.5	3.6	2.9	0.8	0	1.7	2.1	0
1989	3.6	3.4	6.7	6.7	0.8	0.2	0.4	0.2	0	0.1
1990	2.8	4.8	4.4	5.2	7.5	0.9	0	0.5	0.9	1.0



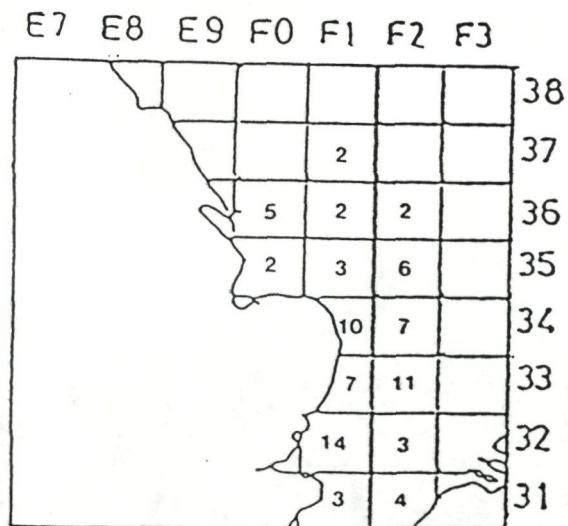
Figuur 1.3.1. - Posities van de staalname-stations



1-jarige tong

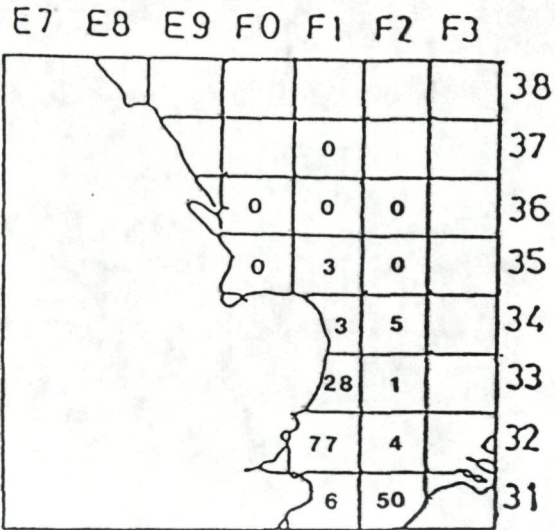


2-jarige tong

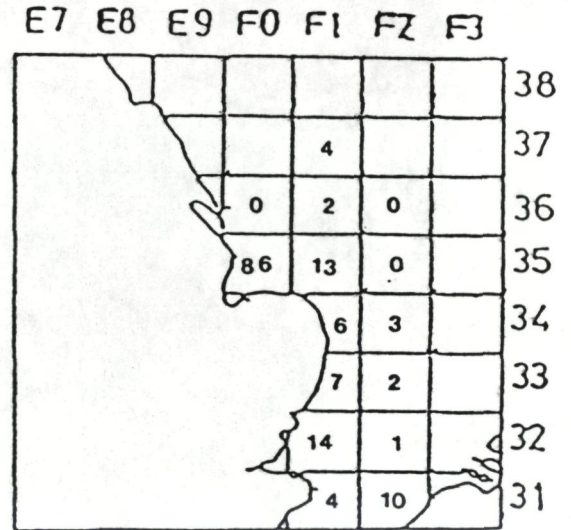


3+ jarige tong (paaistand)

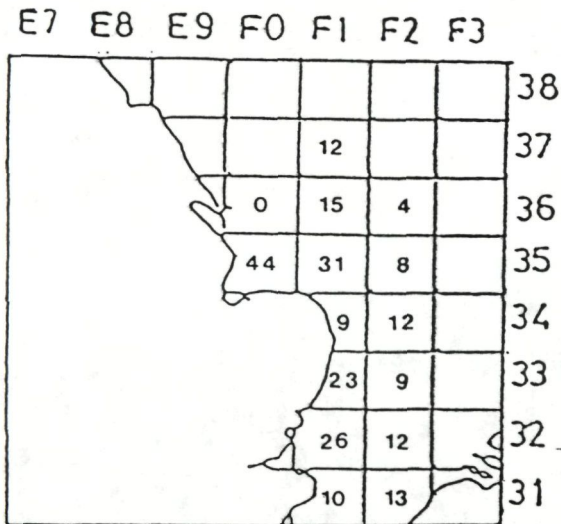
Figuur 1.3.2. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per uur vissen) van 1- en 2-jarige tong, en van de paaistand (campagne 1989)



1-jarige tong

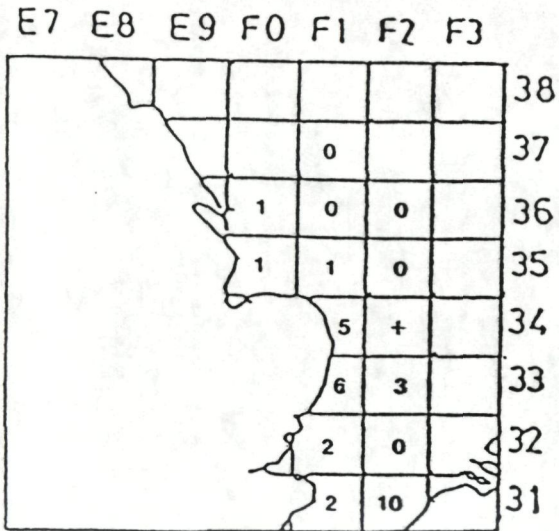


2-jarige tong

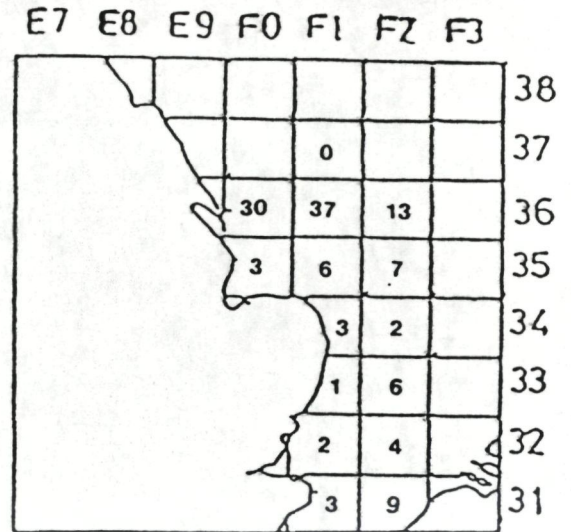


3+ jarige tong (paaistand)

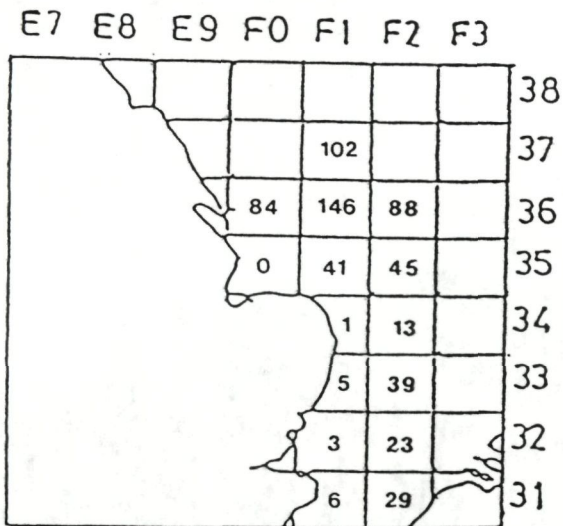
Figuur 1.3.3. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per uur vissen) van 1- en 2-jarige tong, en van de paaistand (campagne 1990)



1-jarige schol

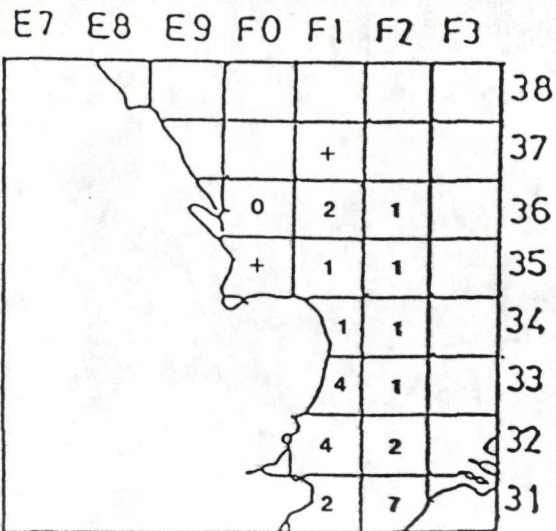


2-jarige schol

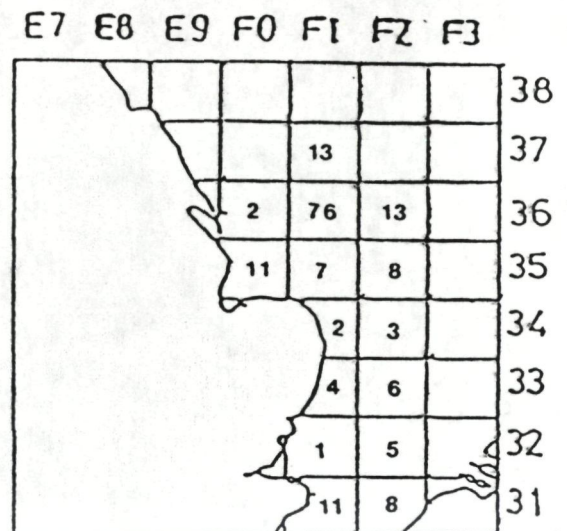


3+ jarige schol (paaistand)

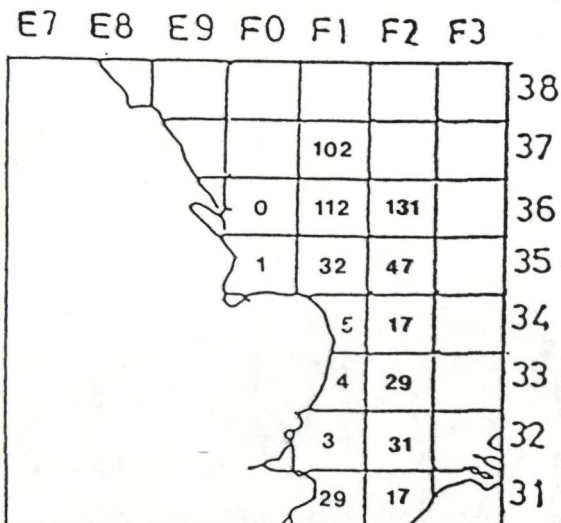
Figuur 1.3.4. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per uur vissen) van 1- en 2-jarige schol, en van de paaistand (campagne 1989)



1-jarige schol

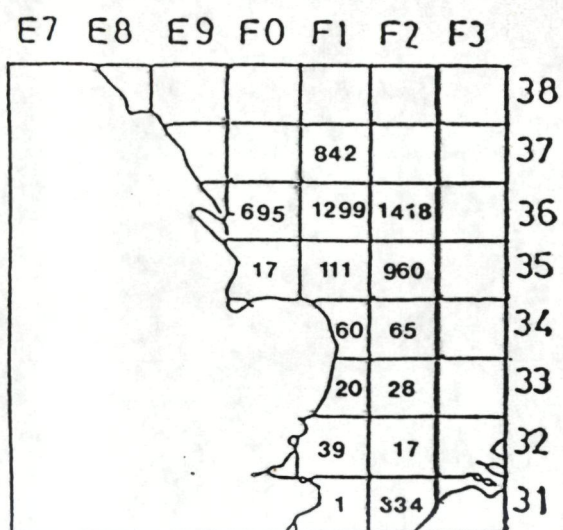


2-jarige schol

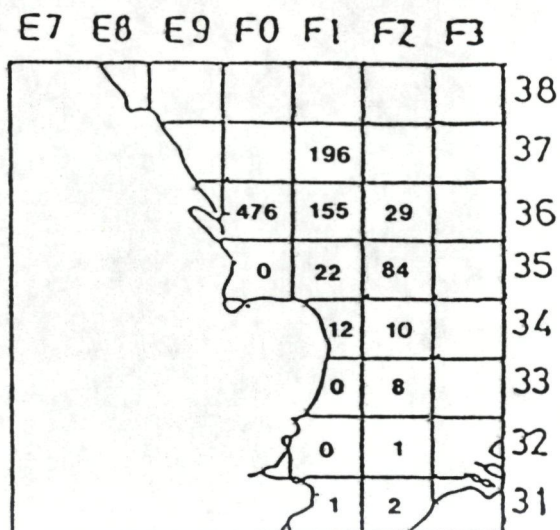


3+ jarige schol (paaistand)

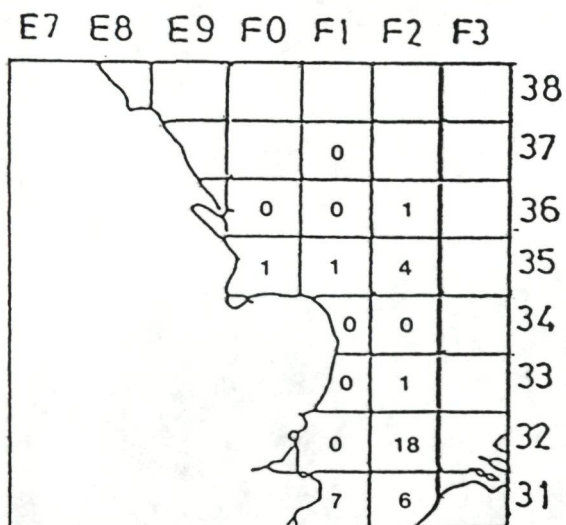
Figuur 1.3.5. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per uur vissen) van 1- en 2-jarige schol, en van de paaistand (campagne 1990)



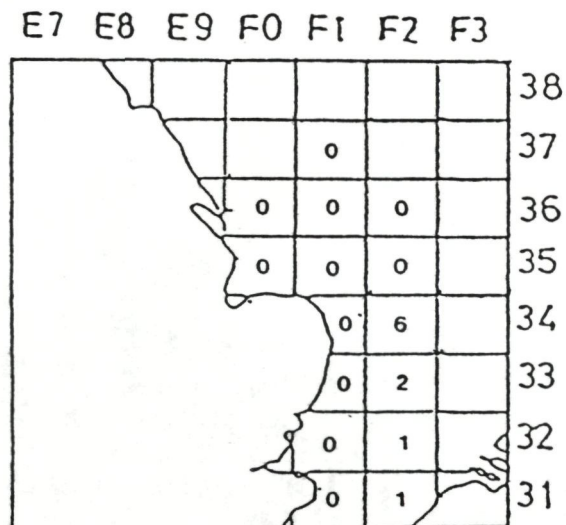
Schar



Grauwe poon

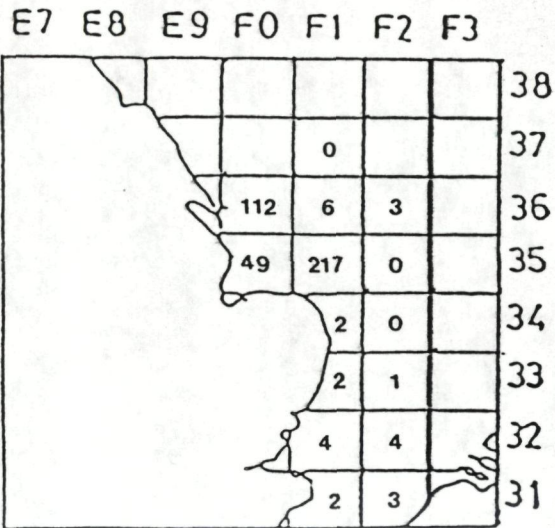


Rode poon

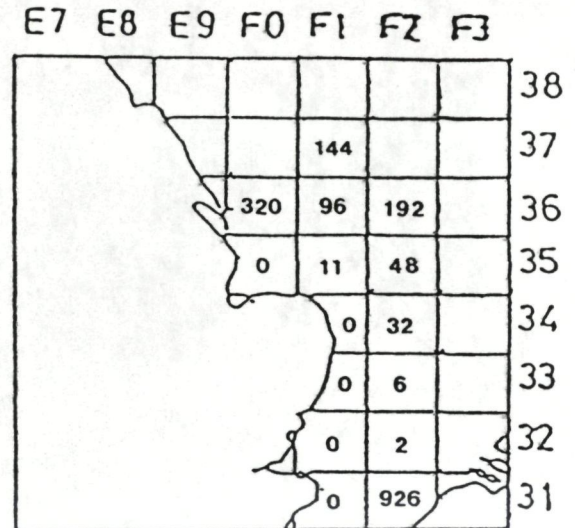


Engelse poon

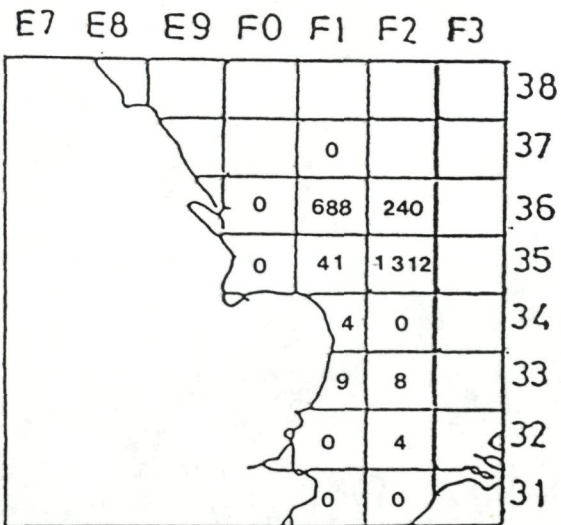
Figuur 1.3.6. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per uur vissen) van schar en poon (campagne 1990)



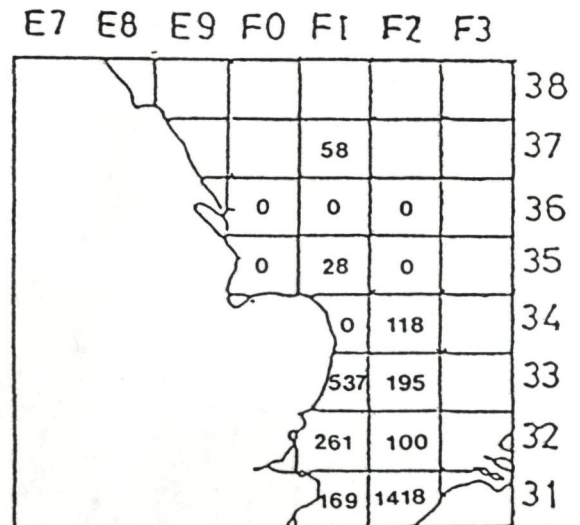
Noordzeekrab



Pitvis



Dwergtong



Steenbolck

Figuur 1.3.7. - Ruimtelijke verdeling van de dichtheden (in aantallen per uur vissen) van Noordzeekrab, pitvis, dwergtong en steenbolck (campagne 1990)

Project 1.4. - Studie omtrent de voeding van platvis

Een studie omtrent de voedselconsumptie van schar werd afge-
werkt. De opnamen voor deze studie gebeurden aan boord van
het vaartuig 'Belgica', gedurende de campagne van augustus
1989.

Vooreerst werden de stations over drie geografische zones
verdeeld. Zone 1 omvatte alle stations met breedteligging
tussen 51° en 52° N.B., zone 2 de stations met breedteligging
tussen 52° en 53° N.B., en zone 3 de meest noordelijk gelegen
bemonsteringsplaatsen. Deze opsplitsing werd zo gekozen dat
elke zone een ongeveer gelijk aantal stations omvatte.

Voorts werd een indeling gemaakt in drie tijdsperioden, nl.
voormiddag (7-11 h), namiddag (13-17 h) en avond (19-23 h).

Tenslotte gebeurde ook een verdeling naar lengte : kleiner
dan 15 cm, 15 tot 20 cm, 20 tot 25 cm en groter dan 25 cm.

Na fixatie aan boord in een 10 % formaldehyde oplossing in
zeewater, werd de maaginhoud op een later stadium op een
kwantitatieve wijze geanalyseerd. De aangetroffen organismen
werden gedetermineerd en ingedeeld in 5 grote faunistische
groepen : Crustacea, Polychaeta, Echinodermata, Mollusca en
Hydrozoa.

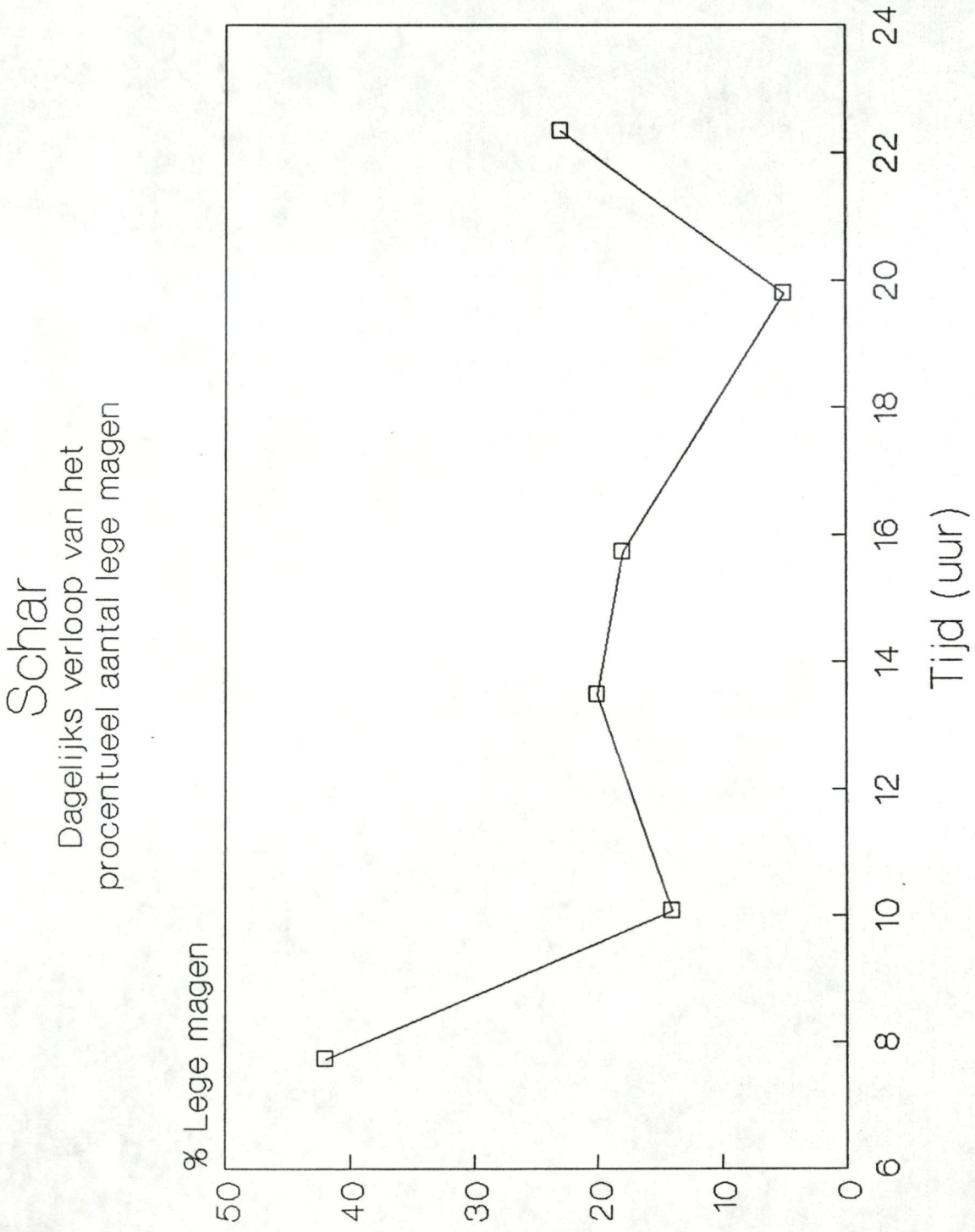
Twee periodes van verhoogde voedingsactiviteit konden op
basis van het aantal lege magen worden aangetoond (figuur
1.4.1.). Een eerste periode van toegenomen voedingsactiviteit
kon iets na zonsopgang worden gesitueerd, een tweede rond
zonsondergang (figuur 1.4.2.). Het hoog aantal lege magen
voor zonsopgang was een aanduiding dat de schar zich waar-
schijnlijk 's nachts niet voedde. Deze dagelijkse cyclus van
verhoogde en verlaagde opname-activiteit bleek beïnvloed te

worden door de grootte van de vis en de vangstplaats. Zo vertoonden de kleinste scharren een zeer intensief voedingsgedrag van zonsopgang tot even na zonsondergang. De grootste scharren daarentegen bleken vooral actief te zijn in de avondperiode. Wat het gebied betreft, bleek dat de scharren in het meest zuidelijke gebied afwijkende dagelijkse cycli vertoonden. Directe oorzaken voor deze verschillen konden tot nog toe niet worden achterhaald.

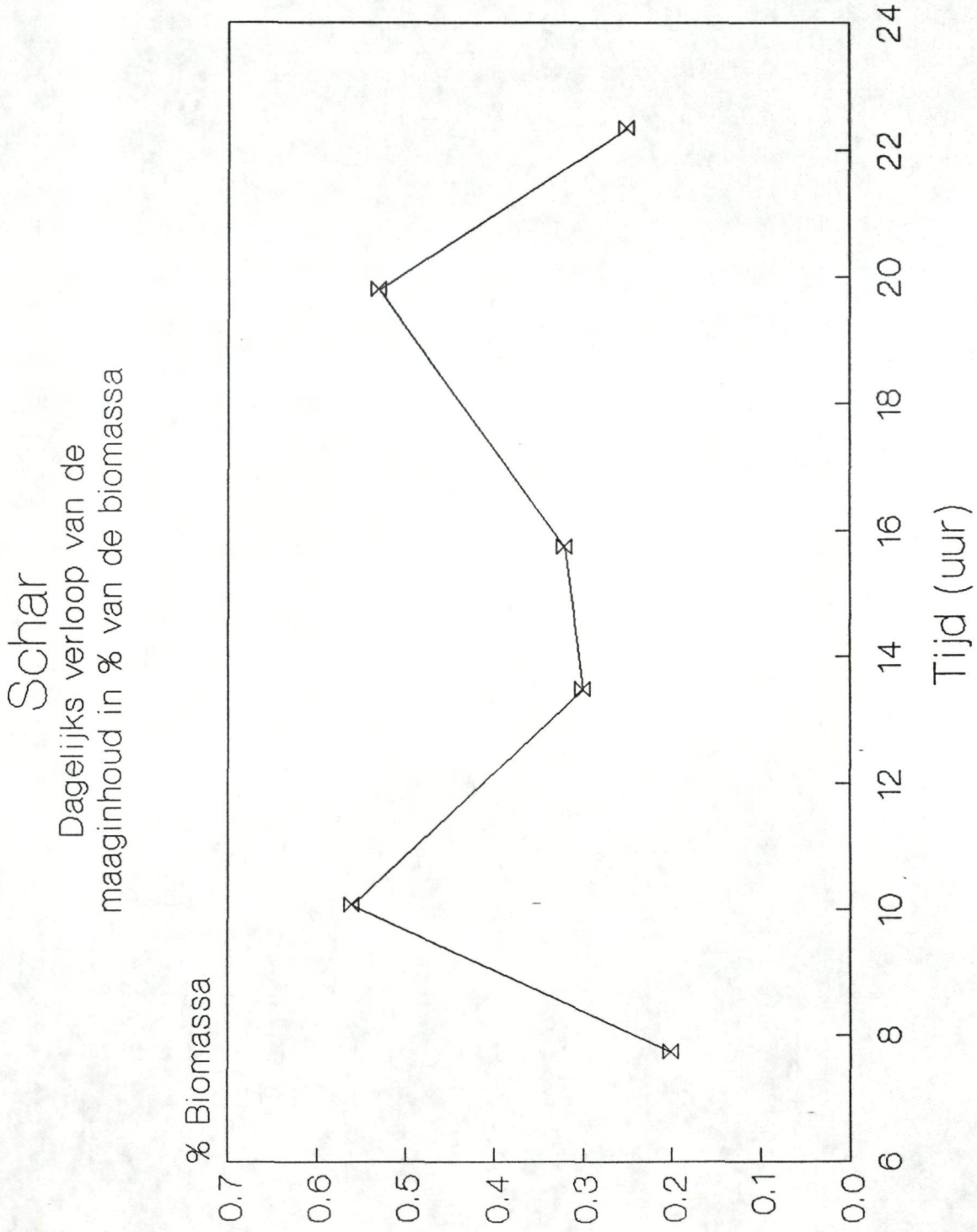
De dagelijkse consumptie van schar werd berekend via de maaginhoud-gegevens, bekomen uit de monsternamen aan boord, en maagledigingscurves. In totaal werden 4 modellen op de waarnemingen toegepast : het model van Pennington (1985), het LCSC-model ('Linear Course of Stomach Content') van Temming (1986), het model beschreven door Jobling (1981) en tenslotte een afgeleide versie van het Pennington-model. De berekende totale dagelijkse voedselopname bleek rond de 1.7 % van het lichaamsgewicht te liggen. Dit cijfer was duidelijk hoger dan het jaargemiddelde van 0.55 % per dag, vermits het tijdstip van de opname overeenkwam met de zeer hoge voedingsactiviteit. Rekening moet immers gehouden worden met de langdurige periode van lage voedingsactiviteit in de winter, die het jaargemiddelde drukt.

Het aandeel van de verschillende prooien in het totale dieet werd bestudeerd in functie van de onderscheiden geografische zones. Het totale aandeel van Polychaeta en Mollusca in het dieet werd nauwelijks beïnvloed door de aard van de visgrond. Bij de Crustacea, de Echinodermata en de Hydrozoa daarentegen werden wel grote verschillen genoteerd. Hoe zuidelijker de vangstplaats, hoe groter het aandeel van de Crustacea en de Hydrozoa. In de meer noordelijke zones daalde dit ten voordele van de Echinodermata. Deze verschillen zijn hoogstwaarschijnlijk te wijten aan een verandering in het aanbod van deze groepen, ten gevolge van ecologische verschillen in de benthische fauna.

Recente schattingen van de omvang van de scharstand in de Noordzee wezen op een totaalcijfer van 1 570 000 ton. Deze biomassa overtreft in ruime mate deze van tong en schol in de Noordzee en beklemtuont aldus het grote belang van de scharpopulatie in het ecosysteem van de Noordzee. Rekening houdend met de voedselsamenstelling van de schar, geeft dit een dagelijkse opname van 11 200 ton Crustacea, 6 300 ton Polychaeta, 5 000 ton Echinodermata, 2 600 ton Mollusca en 1 500 ton Hydrozoa.



Figuur 1.4.1.



Figuur 1.4.2.

Project 1.5. - Studie van de natuurlijke mortaliteit

Project 1.5.1. - Registratie van het voorkomen van ziekten en
parasieten bij commerciële vissoorten

a. Registratie 1989

Op het Belgisch continentaal plat werd het voorkomen van ziekten en parasieten in 1989 bestudeerd. De bemonsteringen werden in hoofdzaak met de 0.29 'Broodwinner' uitgevoerd, zowel in het voorjaar, als in het najaar.

Het onderzoek omvatte drie platvissoorten, nl. schol, schar en bot, en twee rondvissoorten, nl. wijting en kabeljauw. Alle exemplaren werden op in- en uitwendige aandoeningen onderzocht. De resultaten zijn in de tabellen 1.5.1.1.-1.5.1.3. opgenomen.

In vergelijking met de periode 1985-88 werd voor schol en bot een daling, en voor schar een stijging van de skeletafwijkingen vastgesteld. Bij platvis was het procentuele aantal steeds < 0.5 %. De skeletafwijkingen bij kabeljauw bedroeg in 1989 2.7 %. Dit cijfer ligt in de lijn van de percentages die vroeger voor kabeljauw werden bekomen. Vinerosie daalde in 1989 voor schar en schol, maar steeg lichtjes voor bot en gevoelig voor kabeljauw. Zweervorming bleef onveranderd laag bij schol en schar, nl. < 0.2 %, maar steeg bij bot.

De protozoaire aandoening Glugea stephani bleef bij de platvissoorten eveneens ongewijzigd. De virale aandoening Lymphocystis was nog steeds aanwezig bij schar en bot, doch het procentueel aantal was kleiner dan in de vorige jaren. Het voorkomen van de kieuwparasiet Lerneocera branchialis bij

kabeljauw lag in 1989 gevoelig lager. Bij wijting werd in het voorjaar 30 % en in het najaar 3.1 % genoteerd. Dit gegeven ligt in dezelfde lijn als de vorige jaren, waarbij de kieuwparasiet vooral in het voorjaar aanwezig bleek te zijn. Voor wat de aanwezigheid van de digenetische trematode Cryptocotyle lingua betreft, werden zowel bij wijting als bij kabeljauw lagere procenten geregistreerd.

Ten slotte werd de laatste jaren een aanzienlijke verhoging van de schimmelaandoening Ichthyophonus hoferi bij 0- en 1-jarige kabeljauw genoteerd. Het voorkomen van deze aandoening kan mede aan de basis liggen van de achteruitgang van de kabeljauwstand.

b. Registratie 1990

De registratie van het voorkomen van ziekten en parasieten op plat- en rondvis werd in 1990 op het Belgisch continentaal plat verder gezet.

Voor wat de aandoeningen op platvis betreft (tabel 1.5.1.2.), werd een verhoging van de skeletafwijkingen bij bot (0.5 %), schol (0.4 %) en vooral tong (2.15 %) vastgesteld. Voor deze laatste vissoort werden verder geen afwijkingen genoteerd. Er werd eveneens een lichte verhoging van vin- en staarterosie bij de bestudeerde platvissoorten opgetekend.

In het najaar bereikte de protozoaire aandoening Glugea stephani bij schar (14.5 %) een hoogte. Ook werden bij bot (2 %) en schar (2.6 %) nodulen (tumoren) in de lever opgetekend. Het voorkomen van huidtumoren was eerder zeldzaam. Epidermale papilloma werd, net als in 1989, alleen bij bot vastgesteld.

De besmetting met de schimmelaandoening Ichthyophonus hoferi

bleef, zoals in 1989, voor de drie platvissoorten aanzienlijk. Vooral de besmetting van schar (25 %) was hoog.

Voor wat de virale aandoening Lymphocystis betreft, werd voor bot (2.1 %) een gevoelige daling genoteerd. Deze daling houdt verband met de hogere temperaturen van het zeewater, die ook in de winterperiode werden waargenomen. Het voorkomen van de digenetische trematode Cryptocotyle lingua (7.7 %) en van de kieuwparasiet Lerneocera branchialis (10.1 %) bij wijting was van dezelfde grootte-orde als in 1989. Toch werden er verschillende aandoeningen (o.m. levernodulen, tumoren van de pseudokieuwen, verharding van gonaden en het zgn. 'bleaching' syndroom) genoteerd, die het jaar voordien niet werden waargenomen (tabel 1.5.1.4.).

Tenslotte moet gemeld worden dat de voor- en najaarsbemonsteringen gekenmerkt werden door een opvallende afwezigheid van kabeljauw.

Tabel 1.5.1.1. - Procentueel voorkomen van in- en uitwendige aandoeningen op commerciële platvis op het Belgisch continentaal plat
(voor- en najaar 1989)

	Aantal	Pgm	Sk1	Ero	Zwe	Glu	Lym	Lvr	Str	Kpn	Pap	Gon	Net
SCHOL													
Voorjaar 1989	312	8.6	0.3	-	-	1.6	0.6	-	-	-	-	-	0.6
Najaar 1989	162	2.4	-	0.6	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-
Totaal 1989	474	6.4	0.2	0.2	-	1.0	0.8	-	-	-	-	-	0.4
SCHAR													
Voorjaar 1989	336	0.3	0.3	-	0.3	6.5	0.3	-	-	-	-	-	-
Najaar 1989	197	1.0	0.5	0.5	-	9.1	-	-	-	1.5	-	-	-
Totaal 1989	533	0.6	0.4	0.2	0.2	7.5	0.2	-	-	0.6	-	-	-
BOT													
Voorjaar 1989	247	12.1	-	0.4	0.4	4.4	10.1	1.6	-	-	0.4	0.4	0.4
Najaar 1989	255	7.0	0.4	2.8	2.7	0.8	4.7	0.4	6.6	-	-	-	0.8
Totaal 1989	502	9.5	0.2	1.2	1.6	2.6	7.4	1.0	-	-	0.2	0.2	0.6

Pgm = pigmentafwijkingen
Sk1 = skeletafwijkingen
Ero = erosie
Zwe = zweren

Glu = Glugea stephani
Lym = Lymphocystis
Lvr = levernodulen
Str = Streptococosis

Kpn = kopnier
Pap = Epidermale papilloma
Gon = gonadale infecties
Net = netschade

Tabel 1.5.1.2. - Procentueel voorkomen van in- en uitwendige aandoeningen op commerciële platvis op het Belgisch continentaal plat
(voor- en najaar 1990)

	Aantal	Pgm	Skl	Ero	Zwe	Glu	Lym	Lvr	Pap	Net	Bls	Ler
SCHOL												
Voorjaar 1990	350	8.2	1.14	0.57	-	3.4	0.57	4.2	-	-	-	-
Najaar 1990	470	4.7	-	0.43	-	1.5	-	4.3	-	-	-	-
Totaal 1990	820	6.0	0.5	0.50	-	2.3	0.25	4.3	-	-	-	-
SCHAR												
Voorjaar 1990	477	1.7	0.2	-	0.6	5.7	-	2.9	-	-	1.25	0.2
Najaar 1990	479	2.9	0.2	-	0.4	14.5	-	2.3	-	-	-	0.2
Totaal 1990	956	2.3	0.2	-	0.52	10.1	-	2.6	-	-	-	-
BOT												
Voorjaar 1990	357	7.5	0.84	1.75	1.75	5.9	1.96	2.8	0.56	0.28	-	-
Najaar 1990	219	9.6	-	1.37	0.45	2.3	2.3	3.65	-	-	-	-
Totaal 1990	576	8.8	0.52	1.54	1.04	3.8	2.08	2.77	0.34	0.17	-	-
<div> <div> Pgm = pigmentafwijkingen Skl = skeletafwijkingen Ero = erosie Zwe = zweren </div> <div> Glu = Glugea stephani Lym = Lymphocystis Lvr = levernodulen Pap = Epidermale papilloma </div> <div> Net = netschade Bls = bleaching syndroom Ler = Lerneaocera branchialis </div> </div>												

Tabel 1.5.1.3. - Procentueel voorkomen van in- en uitwendige aandoeningen op rondvis op het Belgisch continentaal plat
(voor- en najaar 1989)

	Aantal	Ichthyophonus hoferi	Cryptocotyle lingua	Lerneocera branchialis	Vinerosie	Lever- aandoeningen	Skelet- afwijkingen
WIJTING							
Voorjaar 1989	222	10.0	15.3	30.0	-	-	-
Najaar 1989	388	14.4	3.1	3.1	-	-	-
Totaal 1989	610	12.8	7.5	12.8	-	-	-
KABELJAUV							
Voorjaar 1989	44	9.2	-	13.6	9.2	-	4.6
Najaar 1989	30	13.3	-	-	-	33.2	-
Totaal 1989	74	10.8	-	8.1	5.4	13.5	2.7

Tabel 1.5.1.4. - Procentueel voorkomen van in- en uitwendige aandoeningen bij wijting op het Belgisch continentaal plat
(voor- en najaar 1990)

	Aantal	Ichthyophonus hoferi	Cryptocotyle lingua	Lerneacera branchialis	Vinerosie	Levernodulen (tumoren)	Bleaching syndroom	Gonadale infecties
WIJTING								
Voorjaar 1990	333	4.0	9.6	11.1	0.6	-	0.3	0.3
Najaar 1990	169	3.5	4.1	14.2	-	0.6	0.6	-
Totaal 1990	502	3.8	7.7	10.2	0.4	0.2	0.4	0.2

Project 1.5.2. - Determinatie van ziekten en pathogenen bij
commerciële vissoorten

Het Belgisch onderzoek naar het voorkomen en de betekenis van Ichthyophonus hoferi voor de kabeljauwpopulaties heeft de aandacht van de IROZ-landen gewekt. Naast overbevissing is het bekend dat mortaliteit door deze schimmelaandoening kan optreden. De frequentie was in 1989 en 1990 van dezelfde grootte-orde als in de vorige onderzoeksperiode, nl. 10 %.

Uit het onderzoek bleek dat bij 0- en 1-jarige kabeljauwen de aandoening niet met het blote oog kan worden gedetecteerd. Beschadiging van het visvlees komt niet voor. Bij oudere kabeljauwen is door inkapseling van de parasiet in lever en visvlees de schade goed waarneembaar. De lever vertoont inclusies, terwijl de inkapseling zich in de visfilet over grote delen kan uitstrekken. Het besmette visvlees is dan donker van kleur en heeft een amorfe structuur. Er kan echter geen verband worden gelegd tussen het voorkomen van granulatie in milt en nieren en de schimmelaandoening.

Met betrekking tot de aanwezigheid van de kieuwparasiet Lernaocera branchialis en de trematode Cryptocotyle lingua bij wijting werden marktmonsters ontleed, die van verschillende visgronden afkomstig waren. Dit onderzoek werd uitgevoerd met het doel de aanwezigheid van deze parasieten in de door België beviste visserijzones in kaart te brengen (tabellen 1.5.2.1. - 1.5.2.3.).

Voor wat het voorkomen van Anisakis simplex in de ingewanden van Kanaalharing betreft, bedroeg de gemiddelde infesteringsgraad voor 1989 en 1990 respectievelijk 4.3 en 7.1. Dit betekent een gevoelige daling ten opzichte van de periode 1981-85, waarin 10.1 larven per haring werden opgetekend.

Het onderzoek naar larven van Pseudoterranova decipiens en Anisakis simplex op het visvlees van bot, afkomstig van het Belgisch continentaal plat, werd verder gezet. Opmerkelijk was dat het voorkomen van Pseudoterranova in de botfilets miniem was. De afwezigheid van de zeehond als gastheer, op het Belgisch continentaal plat en in de Westerschelde, speelt hierbij een positieve rol.

Op botlevers werd eveneens een systematisch bacteriologisch onderzoek verricht. Ongeveer 6.6 % van de botlevers was positief voor een streptococcen-infectie. De bepaling van de karakteristieken van de bacterie is nog niet beëindigd.

Tenslotte werden op bot oriënterende proeven verricht omtrent de bepaling van parasieten in het bloed van vis. Hierbij werd vooral de proeftechniek bestudeerd.

Tabel 1.5.2.1. - Voorkomen van *Lerneacera branchialis* en *Cryptocotyle lingua* bij wijting in de zuidwestelijke Noordzee, 1989

Datum staalname	Visvak	Aantal ex	Lerneacera branchialis				Cryptocotyle lingua		
			1*	2	3	Tot	1**2	3	Tot
9-01-89	102	25	2			2	2		2
16-01-89	202	45	5	1		6			-
20-01-89	101	45	4	1		5			-
30-01-89	102	45	4			4			-
6-02-89	202	45				-			-
3-04-89	101	45	3	1		4	3		3
10-04-89	102	30	2	-		2			-
22-05-89	202	25	3			3			-
29-05-89	102	45	4			4	1		1
5-06-89	204	45	6			6	1		1
12-06-89	204	45	3			3	1		1
19-06-89	204	45	1			1		1	1
3-07-89	502	45	6			6	1		1
10-07-89	202	45	1			1	4	1	5
17-07-89	101	45	5			5	2		2

* Aantal parasieten op de kieuwen geteld (1. 2. 3...)

** Graad van infectie (1.2.3)

Tabel 1.5.2.2. - Voorkomen van *Lerneacera branchialis* en *Cryptocotyle lingua* bij wijting in de zuid-westelijke Noordzee, 1990

Datum staalname	Visvak	Aantal ex	Lerneacera branchialis				Cryptocotyle lingua			
			1*	2	3	Tot	1**2	3	Tot	
15-01-90	102	45	4			4	2		2	
22-01-90	202	45				-	2	1	4	
29-01-90	202	45				-	3	1	4	
5-02-90	102	45	5	1		6	3	1	4	
12-02-90	102	45				-	3	1	4	
19-02-90	102	45	1	1		2		1	1	
26-02-90	102	45	2			2	2		3	
5-03-90	102	45				-	2	1	4	
19-03-90	307	45				-			-	
17-04-90	204	45	1			1	2	1	3	
7-05-90	204	45	2			2		2	3	
11-06-90	202	45	3			3	2		2	
16-07-90	401	30	2			2			-	
23-07-90	202	45	4			4	2		2	
30-07-90	212	45	1			1	1		1	
29-10-90	102	45				-	4	1	5	
5-11-90	208	45				-	1		1	
12-11-90	102	45	2			2	3		3	
19-11-90	102	45	1			1	3	2	5	
3-12-90	213	45				-	3		3	
10-12-90	102	45		1		1		1	2	

* Aantal parasieten op de kieuwen geteld (1. 2. 3...)

** Graad van infectie (1.2.3)

Tabel 1.5.2.3. - Voorkomen van *Lerneocera branchialis* en *Cryptocotyle lingua* bij wijting in de zuidwestelijke Noordzee, 1991

Datum staalname	Visvak	Aantal ex	Lerneocera branchialis				Cryptocotyle lingua		
			1*	2	3	Tot	1**2	3	Tot
28-01-91	101,102	45	3			3			-
4-02-91	202	45	2			2	2		2
15-02-91	202	45	2			2	3	3	6
11-03-91	309	30					2		2

* Aantal parasieten op de kieuwen geteld (1. 2. 3...)

** Graad van infectie (1.2.3)

Project 1.5.3. - Impact van de ziekten op de commerciële bestanden

Om de impact van ziekten op de commerciële visbestanden te bepalen werd door de IROZ-werkgroep 'Visziekten en Parasieten bij Mariene Organismen' een gestandaardiseerde methode voor schar, bot en kabeljauw uitgewerkt.

Ter gelegenheid van de bestandsopnamen met de 'Belgica' in augustus 1989 en 1990, werd op deze basis de registratie van ziekten en parasieten op commerciële vis in het zuidwestelijk deel van de Noordzee aangevat. Bij het voorkomen van ziekten en parasieten op schar en schol wordt naar de visserijzones Flamborough, Oysterground en Diepwaterkanaal gerefereerd (figuur 1.5.3.1.) ; voor wijting naar de visserijzones 4, 5 en 6 (figuur 1.5.3.2.). De indeling van het zuidwestelijk deel van de Noordzee houdt verband met het voorkomen van verschillende subpopulaties. De resultaten voor schol, schar en wijting zijn in de tabellen 1.5.3.1. - 1.5.3.3. vervat.

Er zijn momenteel nog te weinig gegevens voorhanden om een vergelijking tussen de gebieden onderling en het Belgisch continentaal plat te kunnen doorvoeren. Toch werden reeds enkele opmerkelijke verschillen omtrent de aanwezigheid van parasieten genoteerd.

Bij schar sprong het voorkomen van de digenetische trematode Stephanostomum baccatum in het zuidwestelijk deel van de Noordzee in het oog. Deze parasiet kwam niet voor in de scharpopulatie vóór de Belgische kust. Anderzijds werd voor de drie gebieden samen 1.8 % besmetting voor Glugea stephani opgetekend, d.i. vier maal lager dan bij de scharpopulatie op het Belgisch continentaal plat. Dit heeft voor gevolg dat elk jaar een kleiner percentage uit de scharpopulatie in de zuidwestelijke Noordzee verdwijnt.

Het voorkomen van tumoren en nodulen op de lever van schar bedroeg 2.6 %, en bleek in de diverse visserijzones van dezelfde grootte-orde te zijn.

Zoals voor het Belgisch continentaal plat, werd voor schar eveneens een verhoging van het procentueel aantal skelet-afwijkingen en een verlaging van de virale aandoening Lymphocystis genoteerd. Epidermale papilloma's werden in 1990, zoals voorheen, niet op het Belgisch continentaal plat geregistreerd. Deze aandoening kwam wel in de drie andere onderzochte gebieden voor.

Het aantal bemonsterde kabeljauwen in de zuidwestelijke Noordzee was te gering om besluiten te kunnen trekken (tabel 1.5.3.4.). De ziekte-incidentie was zeer hoog voor niergranuloma's (20 %), Ichthyophonus hoferi (10 %), levertumoren (6.6 %) en huidzweren (6.6 %).

Tabel 1.5.3.1. - Procentueel voorkomen van ziekten en parasieten bij schol in drie visserijgronden (Belgica campagne augustus-september 1989 en 1990)

Ziekten	Flamborough		Oystergrond		Diepwaterkanaal		Totaal	
	1989	1990	1989	1990	1989	1990	1989	1990
Pigmentafwijking	3.0	5.7	5.6	7.1	7.8	6.2	5.6	6.2
Lymphocystis	0.4	-	0.6	0.3	0.4	0.4	0.5	0.2
Glugea stephani	-	0.3	0.6	0.6	0.7	1.6	0.7	0.9
Levernodulen/-tumoren	NG	1.8	-	1.8	-	3.1	-	2.4
Skeletafwijking	0.9	-	0.7	-	0.4	0.2	0.6	0.1
Zweren	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1
Vinerosie	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1
Netschade	0.4	-	0.6	-	-	-	0.4	-
Aantal onderzocht > 15 cm	232	382	305	339	269	545	806	1266
Vistijd in minuten	-	270	-	270	-	870	-	1410

NG = niet genoteerd

Tabel 1.5.3.2. - Procentueel voorkomen van ziekten en parasieten bij schar in drie visserijgronden (Belgica campagne augustus-september 1989 en 1990)

Ziekten	Flamborough		Oystergrond		Diepwaterkanaal		Totaal	
	1989	1990	1989	1990	1989	1990	1989	1990
Pigmentafwijking	0.4	3.2	-	1.7	3.0	2.4	1.6	2.2
Lymphocystis	1.3	0.4	0.3	0.2	-	-	0.4	0.2
Glugea stephani	2.2	0.8	1.0	-	1.7	3.8	1.8	1.3
Levernodulen/-tumoren	NG	2.4	NG	1.9	NG	3.6	NG	2.6
Skeletafwijking	-	0.4	-	0.6	0.3	0.2	0.1	0.4
Zweren	-	0.4	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2
Stephanostomum baccotum	8.2	4.5	7.2	0.8	1.3	0.2	4.7	1.3
Epidermale papilloma	-	2.0	-	0.8	-	0.2	-	1.0
Vinerosie	-	-	-	-	0.2	-	0.1	-
Netschade	0.4	-	0.6	-	-	-	0.4	-
Aantal onderzocht > 15 cm	230	247	304	701	466	414	1000	1362
Vistijd in minuten	-	270	-	270	-	870	-	1410

NG = niet genoteerd

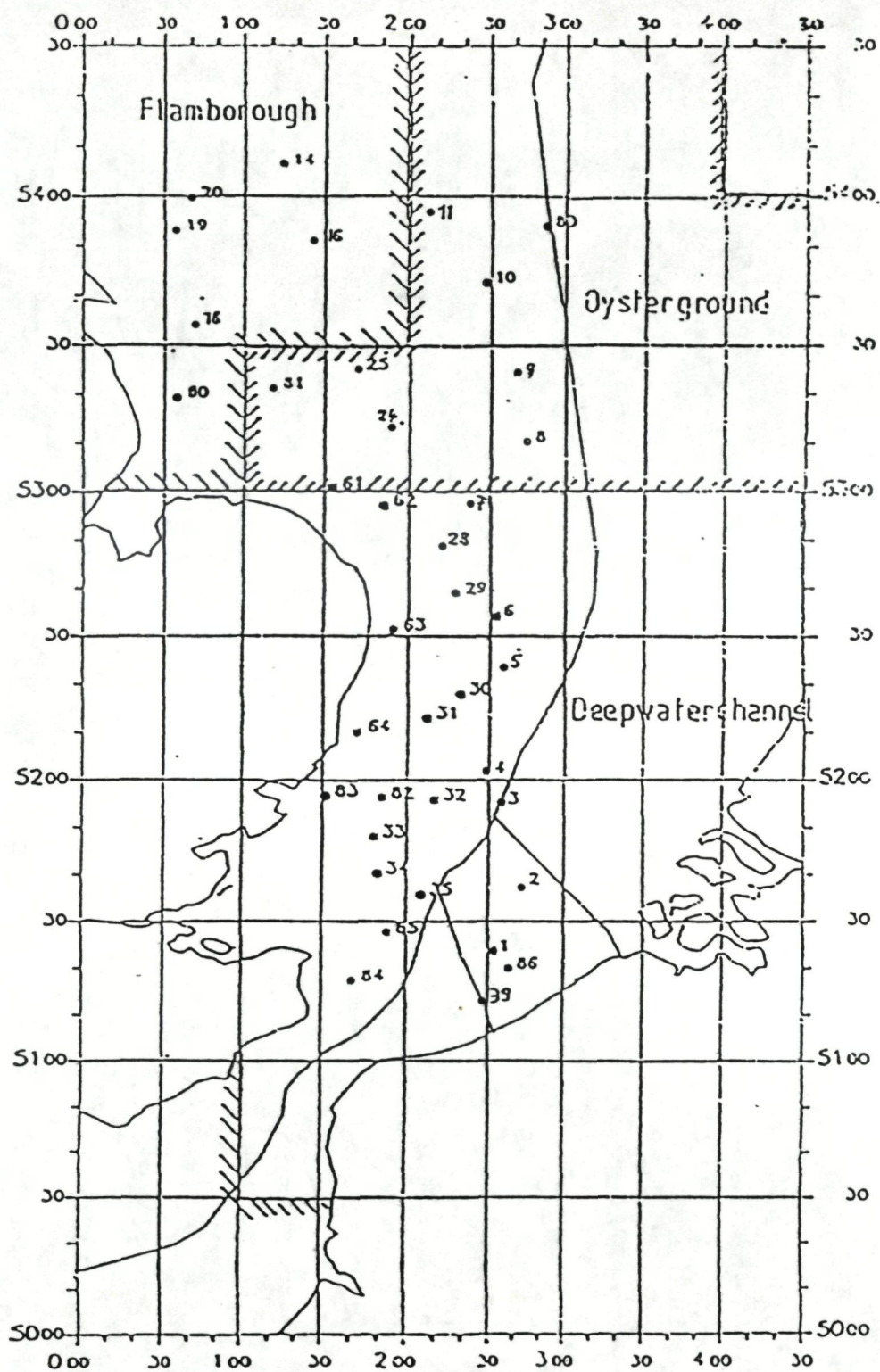
Tabel 1.5.3.3. - Procentueel voorkomen van ziekten en parasieten bij wijting in drie visserijgronden (Belgica campagne augustus-september 1989 en 1990)

Aandoening	Zone 4		Zone 5		Zone 6		Totaal	
	1989	1990	1989	1990	1989	1990	1989	1990
Lerneocera branchialis	-	-	11.0	8.6	-	-	7.8	7.3
Cryptocotyle lingua	-	-	0.7	0.3	-	-	0.5	0.2
Skeletafwijking	-	-	-	0.3	-	-	-	0.2
Vinerosie	-	-	0.7	-	-	-	0.5	-
Geïnfecteerde gonade	-	-	0.4	-	-	-	0.3	-
Aantal onderzocht exemplaren	98	15	273	1508	12	266	383	1789
Vistijd in minuten	-	90	-	1110	-	210	-	1410

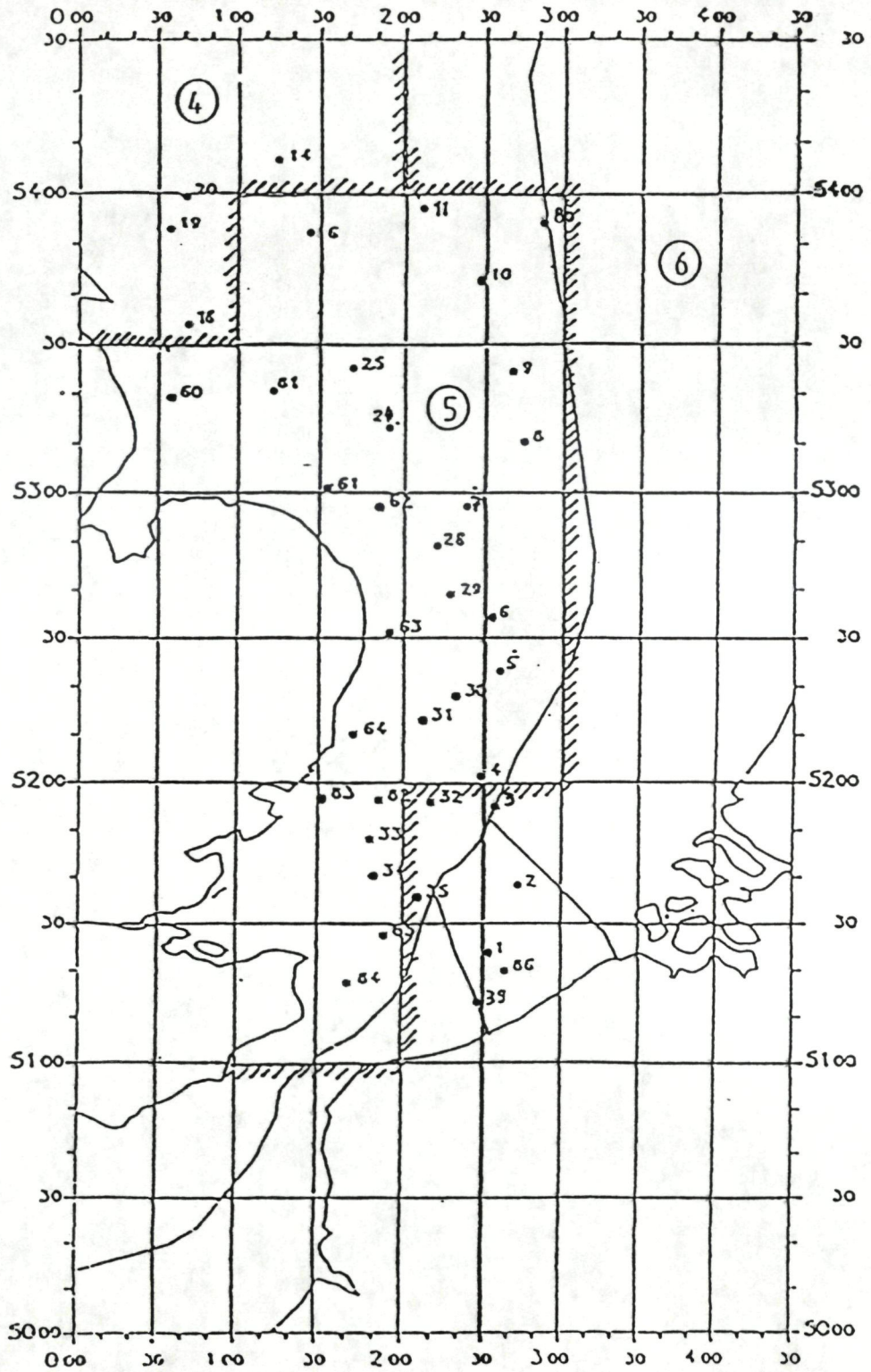
Tabel 1.5.3.4. - Aantal zieke kabeljauwen in de zuidwestelijke Noordzee

Locatie en maand van staalname	Aantal onderzocht	Nier- granulomas	Ichthyophonus hoferi	Levernodulen en -tumoren	Huid- zweren	Lerneacera branchialis
32f2 (aug. 1990)	15	3	-	-	1	-
34f1 (aug. 1990)	15	3	-	2	1	-
32f1 (dec. 1990)	30	6	6	NG	2	2
Procentueel voorkomen		20 %	10 %	6.6 %	6.6 %	3.3 %

NG = niet genoteerd



Figuur 1.5.3.1. - Visgronden voor schol en schar



Figuur 1.5.3.2. - Visgronden voor wijting

Project 1.6. - Relatie tussen de bacteriologische polluenten
van het zeewater en de kwaliteit van vis

De lozingen langsheen de Belgische kust van ongezuiverd afvalwater zijn vrij aanzienlijk en gaan op sommige plaatsen onverminderd voort. Hierdoor wordt, naast de bacteriologische kwaliteit van het zeewater, ook de invloed van de bacteriële polluenten op vis, schaal- en weekdieren in vraag gesteld.

De uitgevoerde experimenten werden met behulp van de 0.29 'Broodwinner' uitgevoerd. Tabel 1.6.1. geeft een overzicht van de bemonsteringen en bacteriologische analyses.

In een eerste proefneming werden op schar, schol en bot, afkomstig van de Thornton Bank en van het dumpingsgebied voor baggerspecie (figuur 1.6.1.), bacteriologische bepalingen op het visvlees, de lever en de kieuwen verricht. De vissen werden individueel bemonsterd. Het doel van dit experiment was na te gaan of de dumpingszone een invloed heeft op de kwaliteit van de vis.

Een tweede reeks proefnemingen werd uitgevoerd om de invloed van de nabijheid van de kust te evalueren. Er werden twee plaatsen bemonsterd, nl. de Kwinte Bank op 13 km van de kust en een dichterbij gelegen gebied op 3 km van Nieuwpoort. Op beide plaatsen werden diverse monsters zeewater onderzocht. Het bacteriologisch onderzoek op het zeewater was tevens het voorwerp van een experiment om de invloed van de afstand tot de kustlijn op de bacteriële pollutie vast te leggen.

De resultaten van het vergelijkend onderzoek tussen de zandwingszone (Thornton Bank) en de dumpingszone voor baggerspecie werden in tabel 1.6.2. opgenomen. De vermelde cijfers zijn gemiddelden van 10 individuele bemonsteringen per vissoort.

Het totaal kiemgetal van de viskieuwen lag lichtjes hoger in het dumpingsgebied. Op de viskieuwen werden in beide gebieden steeds faecale streptococcen gevonden, doch de aantallen waren aanzienlijk hoger op de vissoorten uit het dumpingsgebied.

In het dumpingsgebied werden tevens faecale coliformen op alle kieuwen van platvissoorten vastgesteld. Hier was de verhouding faecale coli/faecale streptococcen steeds groter dan 3.

Het totaal kiemgetal dat op de levers van de diverse platvissoorten werd gevonden was gering en kan in relatie staan met de omslachtige bemonsteringstechniek. Vooreerst kan de tijd tussen de vangst en de aanvoer een rol spelen bij de bacteriële contaminatie, doch ook de delicate monsterneming kan aanleiding geven tot eventuele bijbesmetting. De bekomen resultaten moeten dan ook met voorbehoud bekeken worden.

Opmerkelijk was nochtans dat de geregistreeerde aantallen aanzienlijk hoger lagen in de dumpingszone. Met uitzondering van bot werden geen faecale streptococcen of faecale E. coli op de levers van de onderzochte vissoorten geteld. De streptococcen die bij bot werden vastgesteld, waren niet van faecale oorsprong. Deze vaststellingen waren eveneens van toepassing op het visvlees.

Tabel 1.6.3. geeft het procentueel aantal monsters dat, in de vier verschillende zone's, positief bevonden werd voor de diverse bacteriologische tellingen.

Voor wat de lever betreft, werd, aan de hand van de bepaling van het totaal kiemgetal (TAB), een groot aantal individuen positief bevonden. Nabij de Thornton Bank en de Kwinte Bank varieerde dit van 30 tot 60 %, in de dumpingszone van 90 tot 100 % en vlak vóór Nieuwpoort van 50 tot 80 %.

Bacteriële contaminatie werd eveneens op het visvlees gevonden : 10 tot 50 % in de zandwinningszone (Thornton Bank) en 40 tot 100 % in de dumpingszone.

Faecale streptococcen werden op de kieuwen van de diverse vissoorten, afkomstig van de Thornton Bank (10 tot 60 %), de dumpingszone (70 tot 80 %), de Kwinte Bank (10 tot 20 %) en de kustwateren ter hoogte van Nieuwpoort (0 tot 30 %), vastgesteld. Uit deze gegevens blijkt dat faecale streptococcen frequenter voorkwamen op de kieuwen van vis in het dumpingsgebied. Faecale coliformen werden slechts sporadisch in de zandwinningszone op de kieuwen gevonden, doch ter hoogte van Nieuwpoort en in de dumpingszone waren 20 tot 70 % van de individuen positief. Op de bemonsterde levers en visvlees werden geen faecale E. coli of faecale streptococcen gevonden. Een uitzondering werd bij bot vastgesteld, doch bij verdere determinatie betrof het hier geen besmetting van faecale oorsprong. De resultaten van het vergelijkend bacteriologisch onderzoek van de drie platvissoorten en het zeewater in een bacteriologisch gepollueerd en minder gepollueerd gebied werden in tabel 1.6.4. vermeld.

Ten aanzien van de bacteriologische belasting van het zeewater (TAB), werden voor de drie experimenten geen grote variatie gevonden ter hoogte van de Kwinte Bank (circa 5 000 kiemen per 100 ml zeewater). Dichter bij de kust, nl. op 3 km vóór Nieuwpoort, was er een grotere variatie (50 000 tot 250 000 kiemen per 100 ml zeewater). De bacteriologische belasting van het zeewater nabij een lozingspunt als Nieuwpoort hangt van eb en vloed af.

In de drie experimenten werden sporadisch faecale streptococcen en faecale coliformen op de kieuwen gevonden. De frequentie was echter hoger vóór Nieuwpoort dan in het verder afgelegen zandwinningsgebied. Ook het aandeel van de

Enterobacteriaceae in het totaal kiemgetal was beduidend hoger vóór Nieuwpoort.

Uit het experiment waarbij de bloedmonsters werden ontleed, kwam naar voor dat 1 ml bloed meer kiemen bevatte dan 1 gram kieuwen. In het bloed werden steeds Enterobacteriaceae aangetroffen, doch geen faecale E. coli of Streptococcus faecalis. Gezien de zeer omslachtige wijze van staalname moeten de bekomen resultaten op het bloed echter in vraag worden gesteld.

Voor wat de bacteriologische belasting van het zeewater betreft, bleek dat faecale E. coli en de faecale streptococci respectievelijk tot op 4.6 km en 8 km van de kustlijn werden gevonden. De totale kiembelasting en het totaal aantal Enterobacteriaceae was vrij hoog tot op 3.5 km van de kustlijn, daarna viel de totale kiembelasting op een tiende en het totaal aantal Enterobacteriaceae ongeveer op nul (figuur 1.6.2.).

tabel 1.6.1. - Schematisch overzicht van de bemonsteringen en bacteriologische experimenten op zeewater en vis op het Belgisch continentaal plat

Experimenten en periode	Materiaal	Bemonsteringsgebied	Bemonsteringswijze	Monsters	Bacteriologische bepalingen
Exp 1 - okt. 89	schar, schol, bot	zandwinningzone	individueel (Thornton Bank)	visvlees lever kieuwen	TAB FS FC
		dumpingsgebied	individueel	visvlees, lever, kieuwen	
Exp 2 - okt. 89	schar, schol, bot	Kwinte Bank (13 km)	individueel	lever, kieuwen	TAB, FS, FC
	zeewater	vóór Nieuwpoort (3 km)	individueel	lever, kieuwen	TAB, FS, FC
		Kwinte Bank (13 km)		5 watermonsters	TAB, FS, FC
		vóór Nieuwpoort (3 km)			
- jan. 89	schar, schol, bot	Kwinte Bank (13 km)	collectief	lever, kieuwen, visvlees	TAB, FS, FC, Ent
	zeewater	vóór Nieuwpoort (3 km)	collectief	lever, kieuwen, visvlees	TAB, FS, FC, Ent
		Kwinte Bank (13 km)		5 watermonsters	TAB, FS, FC, Ent
		vóór Nieuwpoort (3 km)		5 watermonsters	TAB, FS, FC, Ent
- jan. 90	schar, schol, bot	Kwinte Bank (13 km)	collectief	bloed, kieuwen	TAB, FS, FC, Ent
	zeewater	vóór Nieuwpoort (3 km)		bloed, kieuwen	TAB, FS, FC, Ent
		Kwinte Bank (13 km)		1 watermonster	TAB, FS, FC, Ent
		vóór Nieuwpoort (3 km)		1 watermonster	TAB, FS, FC, Ent
Exp 3	zeewater	0 tot 15 km		8 watermonsters	TAB, FS, FC, Ent

TAB = Totaal aantal bacteriën
 FS = Faecale streptococci
 FC = Faecale E. coli
 Ent = Enterobacteriaceae

Tabel 1.6.2. - Vergelijkend bacteriologisch onderzoek tussen de zandwinningszone (Thornton Bank) en de dumpingszone voor baggerspecie op het Belgisch continentaal plat (oktober 1989)

Bemonsterings- zone	Vissoort	Monsters	Bacteriologische bepalingen (*)		
			TAB	FS	FC
Zandwinnings- zone	schar	visvlees	12	0	0
		lever	6	0	0
		kieuwen	17 750	5	0
	schol	visvlees	< 1	0	0
		lever	3	0	0
		kieuwen	10 355	5	1
	bot	visvlees	< 0.2	0	0
		lever	2	0	0
		kieuwen	6 112	1	0
Dumpingszone baggerspecie	schar	visvlees	75	0	0
		lever	57	0	0
		kieuwen	16 730	65	3
	schol	visvlees	3	0	0
		lever	8	0	0
		kieuwen	14 950	24	8
	bot	visvlees	13	0	0
		lever	167	83	0
		kieuwen	20 045	62	7

(*) visvlees, lever en kieuwen : in aantallen/gram

TAB = Totaal aantal bacteriën

FS = Faecale streptococci

FC = Faecale E. coli

Tabel 1.6.3. - Procentueel aantal monsters dat voor de bacteriologische tellingen positief werd bevonden in vier verschillende zone's van het Belgisch continentaal plat (oktober 1989)

Bemonsterings- zone	Vissoort	Monsters	Bacteriologische bepalingen		
			TAB	FS	FC
Zandwinnings- zone Thornton Bank	schar	visvlees	50	0	0
		lever	60	0	0
		kieuwen	100	30	0
	schol	visvlees	40	0	0
		lever	30	0	0
		kieuwen	100	60	10
	bot	visvlees	10	0	0
		lever	60	0	0
		kieuwen	100	10	0
Dumpingszone baggerspecie	schar	visvlees	100	0	0
		lever	100	0	0
		kieuwen	100	80	20
	schol	visvlees	40	0	0
		lever	90	0	0
		kieuwen	100	70	50
	bot	visvlees	100	0	0
		lever	100	80	0
		kieuwen	100	80	20
Zandwinnings- zone Kwinte Bank	schar	lever	40	0	0
		kieuwen	100	20	0
	schol	lever	60	0	0
		kieuwen	100	0	0
	bot	lever	50	0	0
		kieuwen	100	0	0
	zeewater		100	40	20
Kustzone Nieuwpoort	schar	lever	50	0	10
		kieuwen	100	0	20
	schol	lever	50	0	0
		kieuwen	100	30	30
	bot	lever	80	0	0
		kieuwen	100	30	70
	zeewater		100	100	100

TAB = Totaal aantal bacteriën

FS = Faecale streptococci

FC = Faecale E. coli

Tabel 1.6.4. - Vergelijkend bacteriologisch onderzoek van zeewater en vis in de kustzone en ter hoogte van de Kwinte Bank

Bemonsterings- zone en datum	Vissoort	Monsters	Bacteriologische bepalingen (*)			
			TAB	FS	FC	Ent
Kwinte Bank 12-10-89	schar	lever	< 3	0	0	-
		kieuwen	11 250	< 3	0	-
	schol	lever	< 10	0	0	-
		kieuwen	5 905	0	0	-
	bot	lever	< 9	0	0	-
		kieuwen	7 300	0	0	-
	zeewater		5 200	< 1	< 0.5	-
Kustzone Nieuwpoort 12-10-89	schar	lever	5	0	0	-
		kieuwen	755	0	< 2	-
	schol	lever	4	0	0	-
		kieuwen	6 055	0	3	-
	bot	lever	4	0	0	-
		kieuwen	1 915	< 3	< 3	-
	zeewater		48 800	17	5	-

(*) lever en kieuwen : in aantallen/gram
zeewater : in aantallen/100 ml

TAB = Totaal aantal bacteriën

FS = Faecale streptococci

FC = Faecale E. coli

Ent = Enterobacteriaceae

Tabel 1.6.4. - Vervolg

Bemonsterings- zone en datum	Vissoort	Monsters	Bacteriologische bepalingen (*)			
			TAB	FS	FC	Ent
Kwinte Bank 10-01-90	schar	visvlees	16	0	0	0
		lever	4	0	0	0
		kieuwen	1 920	0	0	0
	schol	visvlees	6	0	0	0
		lever	4	0	0	0
		kieuwen	636	0	0	0
	bot	visvlees	20	0	0	2
		lever	0	0	0	0
		kieuwen	1 304	0	0	2
	zeewater		4 950	1	9	120
Kustzone Nieuwpoort 10-01-90	schar	visvlees	70	0	0	35
		lever	0	0	0	0
		kieuwen	59 400	3	0	10 100
	schol	visvlees	0	0	0	0
		lever	2	0	0	0
		kieuwen	1 442	0	0	74
	bot	visvlees	4	0	0	0
		lever	4	0	0	2
		kieuwen	1 234	0	0	246
	zeewater		258 000	59	720	6 740

(*) visvlees, lever en kieuwen : in aantallen/gram
zeewater : in aantallen/100 ml

TAB = Totaal aantal bacteriën

FS = Faecale streptococci

FC = Faecale E. coli

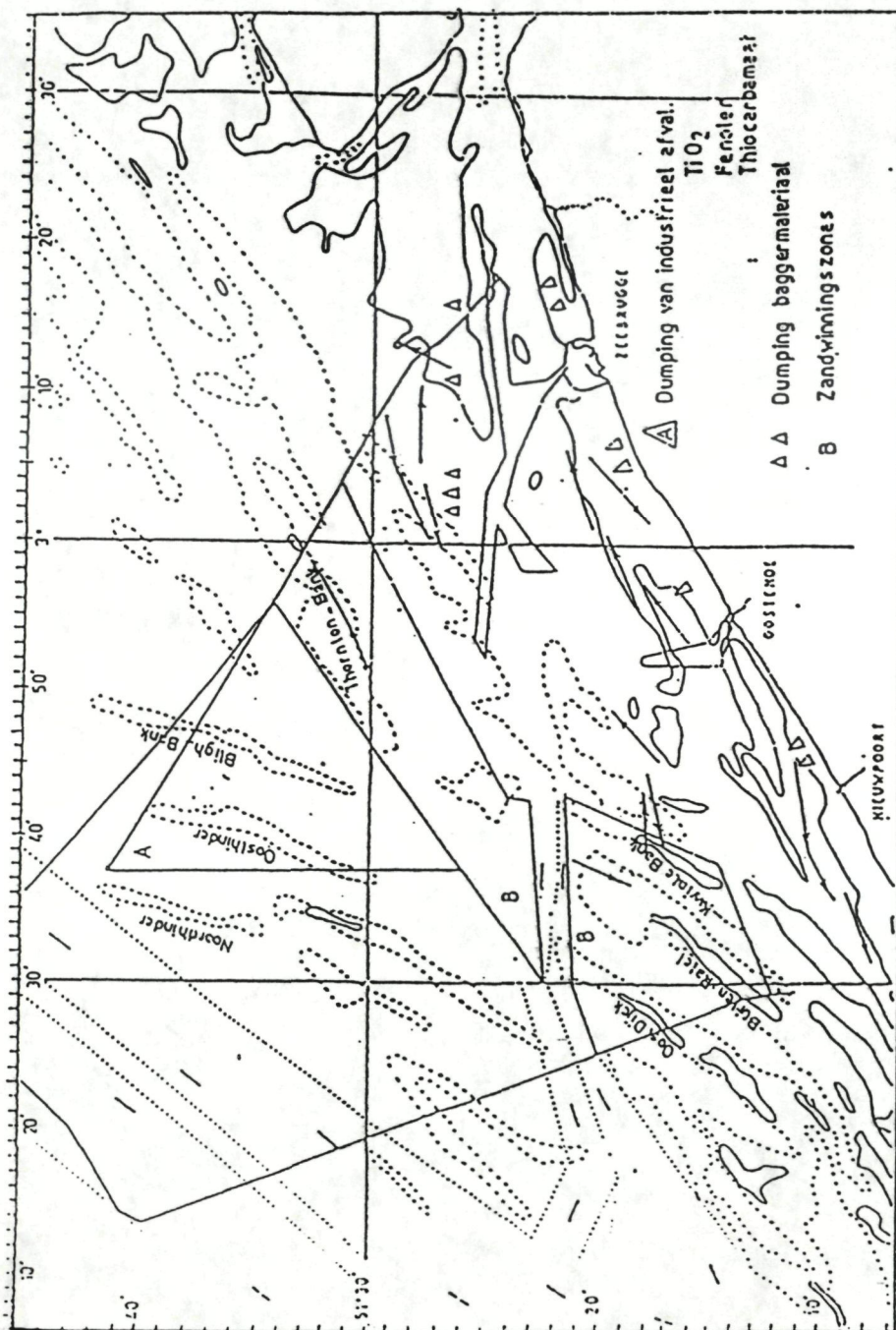
Ent = Enterobacteriaceae

Tabel 1.6.4. - Vervolg

Bemonsterings- zone en datum	Vissoort	Monsters	Bacteriologische bepalingen (*)			
			TAB	FS	FC	Ent
Kwinte Bank 24-01-90	schar	kieuwen	101	0	0	0
		bloed	5 160	0	0	10
	schol	kieuwen	34	0	0	0
		bloed	1 600	0	0	20
	bot	kieuwen	45	0	0	5
		bloed	3 000	0	0	10
	zeewater		7 100	0	0	0
Kustzone Nieuwpoort 24-01-90	schar	kieuwen	680	0	13	145
		bloed	4 600	0	0	10
	schol	kieuwen	270	3	0	15
		bloed	300	0	0	0
	bot	kieuwen	221	0	0	10
		bloed	200	0	0	40
	zeewater		99 000	54	145	900

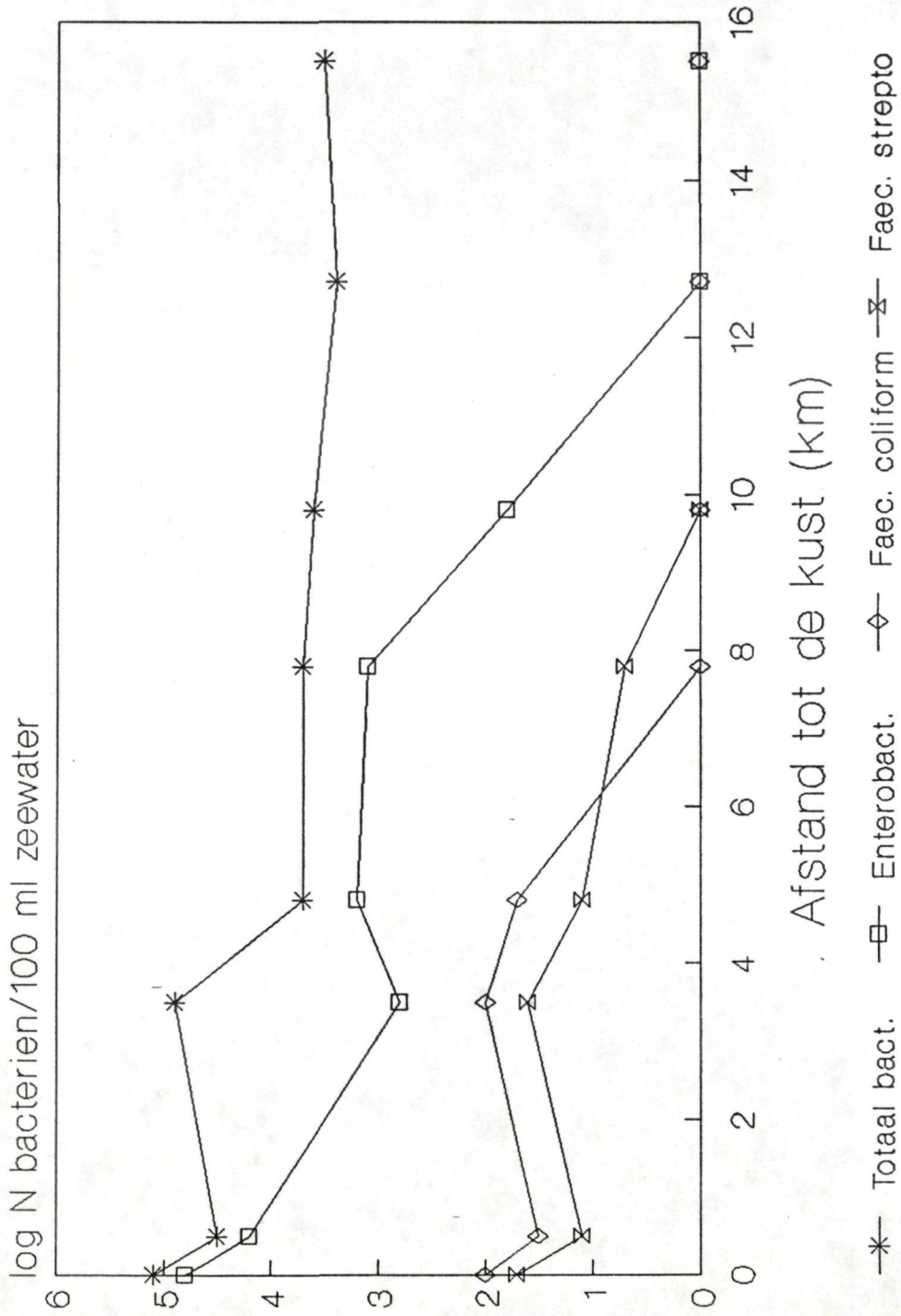
(*) kieuwen en bloed : in aantallen/gram
zeewater : in aantallen/100 ml

TAB = Totaal aantal bacteriën
FS = Faecale streptococcen
FC = Faecale E. coli
Ent = Enterobacteriaceae



Figuur 1.6.1. - Slepen uitgevoerd op het Belgisch continentaal plat
(najaar 1989)

Bacteriologische belasting van het
zeewater in functie van de afstand
tot de kust



Figuur 1.6.2.

Comite voor Wetenschappelijk Onderzoek
in de Zeevisserij
Rijksstation voor Zeevisserij - Oostende

Werkgroep 'Biologie' (IWONL)

BIOLOGISCH ONDERZOEK IN DE ZEEVISSERIJ

Activiteitsverslag 1989-1991

D E E L 2

Hoofdstuk 2
Bibliografie

Oostende, april 1991.

HOOFDSTUK 2

STUDIES OVER DE BIOLOGIE, DE DYNAMIEK EN DE EXPLOITATIE VAN SCHAAL- EN WEEKDIERSTOCKS

Project 2.1. - Studie van de natuurlijke mortaliteit bij schaal- en weekdieren

Project 2.1.1. - Registratie en determinatie van ziekten en pathogenen bij commerciële schaal- en week- dieren

In aansluiting op de studie van de biologische conditie van Noorse kreeft (Nephrops norvegicus) werd een parasitair onderzoek aangevat. Sedert oktober 1989 werden maandelijks van de drie marktsorteringen (klein, midden en groot) dertig exemplaren aangekocht. De Noorse kreeften waren afkomstig van het Botney Gut - Silver Pit gebied, een visgrond die bijna uitsluitend door Belgische vissers wordt geëxploiteerd.

Van de Noorse kreeft werden het exoskelet, de kieuwen, de maag en de achterdarm onderzocht. Erosie van het exoskelet werd nagegaan met doorlichting. Om de aanwezigheid van nematodenlarven te bepalen werden de ingewanden aan een versneld verteringsproces onderworpen, waarbij trypsine en citroenzuur werd gebruikt. De inhoud van de achterdarm werd microscopisch onderzocht. Het maag- en darmonderzoek was vooral gericht op de registratie van Pseudoterranova- en Anisakis-larven.

Tot hier toe werden in de onderzochte exemplaren geen larven van nematoden gevonden. Daarentegen werden herhaaldelijk eieren van monogenetische trematoden op de ingewanden van de klassen 'midden' en 'groot' aangetroffen. Bij de Noorse kreeften in de kleinste sortering werden het minst afwijkingen aangetroffen.

De klassen 'midden' en 'groot' vertoonden vanuit parasitologisch standpunt heel interessante exemplaren. De kieuwparasiet Nicothoë astaci, een parasitaire copepode, werd opgetekend. Van de Cirripedia groep werd een Sacculina-soort als endoparasiet in de ingewanden van Noorse kreeft aangetroffen.

Een vorm van skeleterosie werd vastgesteld. De ziekte nam een aanloop in januari 1991 en vertoonde een epidemisch karakter in maart 1991. Het procentueel voorkomen bedroeg 16.6 % bij de marktsortering 'klein', 13.3 % bij de sortering 'midden' en 40 % bij de sortering 'groot'.

De initiators van deze skeleterosie waren chitinolytische bacteriën. In een eerste fase worden openingen in het exoskelet gemaakt. Daarna volgt een invasie van bacteriën, waardoor zweervorming en necrotisch weefsel ontstaat (tabel 2.1.1.).

Tabel 2.1.1. - Voorkomen van ziekten en parasieten bij Noorse kreeft, afkomstig uit het Botney Gut - Silver Pit gebied

Aanvoer- datum	Marktsortering 'klein'	Marktsortering 'midden'	Marktsortering 'groot'
11-10-89	30 ex.	30 ex.	30 ex.
20-10-89	-	-	-
30-10-89	-	75 ex.	46 ex.
22-11-89	-	30 ex.	30 ex.
06-12-89	-	30 ex.	30 ex.
		Copepode op kieuwen (1)	monogenen. Trematoden (1)
10-01-90	47 ex.	monogenet. Trematoden (1)	30 ex.
17-01-90	30 ex.	67 ex.	55 ex.
01-03-90	-	30 ex.	30 ex.
28-03-90	-	30 ex.	30 ex.
		-	neoplasia op darm
25-04-90	-	30 ex.	30 ex.
23-05-90	30 ex.	monogenet. Trematoden (3)	monogenet. Trematoden (1)
		filat. weefsel exoskelet (2)	skeleterosie (1)
27-06-90	-	30 ex.	30 ex.
		-	Cirripedia (lever) (1)
17-07-90	-	30 ex.	skeleterosie (1)
01-10-90	-	monogenet. Trematoden (1)	digenet. Trematoden (3)
24-10-90	-	30 ex.	monogenet. Trematoden (5)
30-11-90	-	30 ex.	monogenet. Trematoden (3)
19-12-90	-	30 ex.	monogenet. Trematoden (3)
30-01-91	-	30 ex.	monogenet. Trematoden (2)
20-02-91	-	30 ex.	monogenet. Trematoden (3)
		monogenet. Trematoden (4)	monogenet. Trematoden (2)
		monogenet. Trematoden (1)	monogenet. Trematoden (2)
30-03-91	30 ex.	monogenet. Trematoden (1)	skeleterosie (2)
		skeleterosie (5) met zweervorming	monogenet. Trematoden (1)
		30 ex.	skeleterosie (12) met zweervorming

Project 2.1.2. - Studie van de biologische conditie van
schaal- en weekdieren

Sedert oktober 1989 werden een aantal biologische en chemische bepalingen verricht met het doel de biologische conditie van Noorse kreeft na te gaan. Hieraan werd eveneens een organoleptisch, chemisch en bacteriologisch kwaliteitsonderzoek gekoppeld. De Noorse kreeft was afkomstig uit de centrale Noordzee (Botney Gut - Silver Pit stock). De bemonsteringen gebeurden maandelijks.

Om de relatie tussen carapax-lengte (CL) en gewicht (W) te bepalen werd voor een aantal gave mannelijke en vrouwelijke exemplaren een regressielijn berekend. Voor de periode oktober 1989 tot februari 1990 werden de volgende vergelijkingen bekomen :

$$W \sigma = 6,24 * 10^{-4} * CL^{3.074} \quad \text{waarbij } N = 405 \text{ ex} \\ r = 0.96$$

$$W \varphi = 1.53 * 10^{-3} * CL^{2.832} \quad \text{waarbij } N = 120 \text{ ex} \\ r = 0.95$$

Deze vergelijkingen moeten met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Zoals reeds werd gesteld, hebben de metingen van de carapax-lengte en de bepalingen van het totaal gewicht tot doel de verandering in de conditie van de Noorse kreeft te achterhalen. Voor vis en schelpdieren is de relatie tussen lengte en gewicht vrij eenduidig. Voor kreeftachtigen echter ligt het hanteren van een conditiefactor op basis van deze twee parameters moeilijker. Inderdaad, het verschalen van de Noorse kreeften kan de lengte-gewichtsverhouding in de war sturen, waardoor geen correcte conditiefactor kan bepaald worden. In dit verband dient nagegaan of de relatie tussen

de carapax-lengte en het gewicht van de staart geen betere index is om de conditiefactor te bepalen.

De eiwit-, vet-, koolhydraat- en vochtgehaltes, en de energetische waarde van de rauwe kreeften zijn in tabel 2.1.2.1. samengebracht.

Alhoewel het cijfermateriaal nog te beperkt is, werden bij eenzelfde aanvoerdatum slechts lichte verschillen tussen de drie marktsorteringen vastgesteld.

In de maanden april en mei 1990 werd een daling van de energetische waarde genoteerd. Dit was te wijten aan een daling van het eiwit- en het vetgehalte. De gemiddelde energetische waarde van het rauw produkt bedroeg 331 kJ per 100 gram eetbaar gedeelte. Het gemiddelde vocht-, vet-, eiwit- en koolhydraatgehalte bedroeg respectievelijk 79.3, 0.6, 17.6 en 0.4 % (tabel 2.1.2.2.).

Voor het gekookt produkt werd een gemiddelde energetische waarde van 418 kJ per 100 gram bekomen. Het gemiddeld vocht-, vet-, eiwit- en koolhydraatgehalte van het gekookt produkt bedroeg respectievelijk 74.8, 1.1, 21.6 en 0.4 % (tabel 2.1.2.3.). Er werd tevens vastgesteld dat het rendement (van rauw naar gekookt) daalde met de grootte van de kreeften.

Uiteindelijk werd ten behoeve van de veterinaire keuring een organoleptisch keuringsschema (tabel 2.1.2.4.) voor de rauwe Noorse kreeft uitgewerkt.

Tabel 2.1.2.1. - Samenstelling van rauwe mannelijke Noorse kreeft, periode 10-89 - 12-90

Datum aankoop	Klasse	Energie/100 g		Eiwit %	Vet %	Kh %	Vocht %	As %
		kJ	Kcal					
Herfst 1989								
11-10-89	klein	354	84.6	17.54	1.05	0.70	78.56	2.15
	midden	342	81.7	17.18	0.82	0.87	79.19	1.94
	groot	343	81.9	17.87	0.81	0.41	78.95	1.96
25-10-89	midden	320	76.4	16.34	0.86	0.36	80.51	1.90
	groot	328	78.3	16.85	0.88	0.25	80.27	1.75
Winter 1990								
10-01-90	klein	354	84.3	18.10	0.89	0.44	78.62	1.95
	midden	337	80.5	17.20	0.86	0.48	79.47	1.99
	groot	333	79.5	17.05	0.90	0.33	79.61	2.11
17-01-90	klein	329	78.5	19.18	0.64	0.57	77.54	2.07
	midden	328	78.3	17.58	0.65	0.30	79.47	2.00
	groot	346	89.6	18.00	0.75	0.50	79.64	2.09
01-03-90	midden	345	82.4	17.25	1.05	0.46	79.32	1.92
	groot	358	85.5	18.07	0.95	0.65	78.41	1.92
Lente 1990								
28-03-90	midden	337	80.5	17.34	0.90	0.24	79.51	2.01
	groot	340	81.2	17.76	0.90	--	79.30	2.06
25-04-90	klein	329	78.6	17.25	0.56	0.65	79.61	1.93
	midden	327	78.1	17.20	0.57	0.57	79.60	2.06
	groot	332	79.3	17.58	0.56	0.48	79.38	2.00
23-05-90	klein	323	77.2	17.18	0.55	0.40	79.78	2.09
	midden	321	76.7	17.30	0.40	0.51	79.69	2.10
	groot	314	75.0	17.04	0.40	0.38	79.84	2.34
27-06-90	midden	309	73.9	16.92	0.45	0.10	80.43	2.10
	groot	311	74.3	17.10	0.50	--	80.22	2.14

Tabel 2.1.2.1. - Vervolg

Datum aankoop	Klasse	Energie/100 g		Eiwit	Vet	Kh	Vocht	As
		KJ	Kcal	%	%	%	%	%
Zomer 1990								
16-07-90	midden	331	79.1	18.0	0.50	0.15	79.3	2.05
	groot	330	78.9	17.7	0.60	0.20	79.5	2.04
Herfst 1990								
01-10-90	midden	321	76.7	17.4	0.40	0.40	80.0	1.8
	groot	321	76.7	17.5	0.40	0.30	79.8	2.0
24-10-90	midden	323	77.0	17.4	0.55	0.15	79.8	2.1
	groot	335	80.1	18.1	0.35	0.55	79.1	1.9
30-11-90	midden	346	82.6	17.9	0.75	0.55	78.7	2.9
	groot	322	76.9	17.5	0.45	0.25	79.7	2.1
19-12-90	midden	330	78.9	17.6	0.20	0.20	79.8	2.2
	groot	312	74.6	17.5	0.15	0.35	79.8	2.2

Tabel 2.1.2.2. - Gemiddelde samenstelling van rauwe Noorse kreeft volgens marktsortering, periode 10-89 - 12-90

Markt- sortering	Energiegehalte		Eiwitgehalte in %	Vetgehalte in %	Koolhydraten in %	Vochtgehalte in %	Asgehalte in %
	KJoule	Kcal					
Klein	333.8 ± 11.9	79.65 ± 2.74	17.92 ± 0.80	0.66 ± 0.13	0.51 ± 0.10	78.88 ± 0.89	2.01 ± 0.07
Midden	329.6 ± 10.1	78.72 ± 2.41	17.42 ± 0.29	0.60 ± 0.23	0.34 ± 0.16	79.59 ± 0.40	2.04 ± 0.10
Groot	329.5 ± 13.7	78.72 ± 3.26	17.57 ± 0.36	0.57 ± 0.24	0.33 ± 0.19	79.52 ± 0.43	2.05 ± 0.10

Tabel 2.1.2.3. - Samenstelling van gekookte Noorse kreeft, periode 09-89 - 01-90

Datum aankoop	Klasse	Energie/100 g		Eiwit %	Vet %	Kh %	Vocht %	As %
		KJ	Kcal					
13-09-89	klein	378	90	19.67	1.01	0.05	77.00	2.27
	midden	365	87	18.28	1.11	0.45	78.18	1.90
	groot	380	91	19.71	0.92	0.37	77.04	1.96
27-09-89	klein	395	91	19.79	1.22	0.16	76.26	2.32
	midden	437	104	22.28	1.28	0.30	74.09	2.05
	groot	434	103	22.51	1.05	0.40	73.77	2.27
11-10-89	klein	407	97	20.85	1.15	0.28	75.37	2.15
	midden	433	104	22.45	1.06	0.40	74.05	1.94
	groot	433	103	22.29	1.14	0.36	74.25	1.96
25-10-89	midden	431	103	21.64	1.49	0.12	74.71	2.04
	groot	465	111	23.50	1.48	0.25	72.79	1.98
10-01-90	klein	409	89	21.16	0.84	0.76	75.23	2.01
	midden	435	104	22.76	1.01	0.30	73.82	2.11
	groot	478	107	23.73	0.87	0.40	73.00	2.00
17-01-90	klein	431	103	22.64	0.91	0.40	74.00	2.03
	midden	410	98	21.49	0.99	0.40	75.41	2.00
	groot	424	101	22.38	0.94	1.10	73.53	2.05
gemiddelde	klein	404	96	20.82	1.03	0.35	75.57	2.15
	midden	418	100	21.48	1.15	0.27	75.00	2.02
	groot	432	102	22.35	1.06	0.48	74.00	2.03
gemiddelde	alle klassen	418	99	21.55	1.08	0.36	74.85	2.06

Tabel 2.1.2.4. - Organoleptische kwaliteitsbeoordeling van rauwe Noorse kreeft

Gaafheid		Versheid			
	Aantal	Score			Score
Noorse kreeft met ontbrekende schaarpoten	< 25 %	4	Geur	Typische, frisse geur	4
	25-34 %	3		Geen geur, neutraal	3
	35-44 %	2		Lichte, afwijkende bederfgeur	2
	≥ 45 %	1		Sterke ammoniakale bederfgeur	1
Beschadiging van het exoskelet zoals barsten in carapax en abdomen, ontbrekende delen van scharen, looppoten en antennen	weinig veel	2	Consistentie	Vast : exoskelet vormt gesloten geheel	2
		1		Slap : kleverig, losse binding exoskelet	1
			Kleur	Rose	4
				Grijsverkleuring van de kop Zwartverkleuring van de kop en van de verbindingen tussen de abdominale segmenten Volledige zwartverkleuring	3 2 1
Totale score voor gaafheid :					
Zeer goed	5 - 6 punten	Totale score voor versheid :			
Goed	4 punten	Zeer goed	8 - 10 punten		
Aanvaardbaar	3 punten	Goed	6 - 7 punten		
Slecht	2 - 3 punten	Aanvaardbaar	5 punten		
		Slecht	3 - 4 punten		

Project 2.2. - Relatie tussen de bacteriële pollutie van het
zeewater en de kwaliteit van schaaldieren

Langs de kustlijn werden ter hoogte van Bredene een aantal bemonsteringen op garnaal (Crangon crangon) en zeewater verricht. De garnalen werden met een kruinet gevangen, en het zeewater werd in steriele flessen verzameld. Tabel 2.2.1. geeft een overzicht van de bemonsteringen en bacteriologische analyses.

Voor wat het bacteriologisch onderzoek op garnalen betreft, bleek, uit een eerste experiment op 5 monsters rauwe garnaal (tabel 2.2.2.), dat zowel de Enterobacteriaceae, de faecale streptococcen, als de faecale coliformen in hoge aantallen werden teruggevonden. Op het eerste gezicht grijpt er een concentratie van deze bacteriën uit het zeewater plaats. Waarschijnlijk houdt dit verband met het opruimen van sterk besmette organische deeltjes uit het zeewater, die afkomstig zijn van lozingen.

In een tweede en derde experiment werd onderscheid gemaakt tussen kleine en grote garnalen, en werden de hele garnaal, het vlees en de schaal afzonderlijk bestudeerd. Deze experimenten werden op rauwe en op gekookte garnalen uitgevoerd. Streptococcus faecalis en faecale E. coli werden zowel op de hele garnaal, de schaal en het vlees gevonden. De bacteriologische belasting met faecale bacteriën en Enterobacteriaceae was des te groter bij de kleine garnalen. Het gangbaar kookproces voor garnalen van 5 minuten volstond evenwel om een pasteuriserend effect te verkrijgen.

Tabel 2.2.1. - Schematisch overzicht van de bemonsteringen en bacteriologische experimenten op zeewater en garnalen langs de kustlijn

Experimenten en periode	Materiaal	Bemonsteringsgebied	Bemonsteringswijze	Monsters	Bacteriologische bepalingen
Exp. 1 - jan. 90	garmaal	kustlijn (Bredene)	collectief	5 monsters	TAB, FC, FS, Ent
	zeewater	kustlijn (Bredene)		2 watermonsters	TAB, FC, FS, Ent
Exp. 2 - jan. 90	garmaal	kustlijn (Bredene)	collectief	rau	TAB, FC, FS, Ent
				- geheel	TAB, FC, FS, Ent
				- vlees	TAB, FC, FS, Ent
				- schalen	TAB, FC, FS, Ent
				gekookt - geheel	TAB, FC, FS, Ent
	zeewater	kustlijn (Bredene)		- vlees	TAB, FC, FS, Ent
				- schalen	TAB, FC, FS, Ent
				2 watermonsters	TAB, FC, FS, Ent
Exp. 3 - jan. 90	garmaal	herhaling van experiment 2			
	zeewater	herhaling van experiment 2			

TAB = Totaal aantal bacteriën
FS = Faecale streptococci
FC = Faecale E. coli
Ent = Enterobacteriaceae

Tabel 2.2.2. - Bacteriologisch onderzoek van zeewater en garnalen langs de kustlijn

Bemonsterings- zone en datum	Monsters		Bacteriologische bepalingen (*)			
			TAB	FS	FC	Ent
Bredene 16-01-90	garnalen	5 monsters	3 960	40	224	845
	zeewater	2 monsters	88 000	4 250	142	3 000
Bredene 19-01-90	garnalen klein	* rauw				
		geheel	74 500	5	270	16 000
		vlees	3 650	15	1 025	3 650
		schalen	166 400	4 200	5 000	96 000
		* gekookt				
		geheel	40	0	0	10
		vlees	15	0	0	0
		schalen	55	0	0	50
	garnalen groot	* rauw				
		geheel	26 500	0	40	2 200
		vlees	1 950	15	0	235
		schalen	39 500	10	40	14 000
		* gekookt				
		geheel	30	0	0	35
		vlees	5	0	0	0
		schalen	50	0	0	0
	zeewater	2 monsters	75 500	46	178	2 900

(*) garnalen : in aantallen/gram
zeewater : in aantallen/100 ml

TAB = Totaal aantal bacteriën
FS = Faecale streptococcen
FC = Faecale E. coli
Ent = Enterobacteriaceae

Tabel 2.2.2. - Vervolg

Bemonsterings- zone en datum	Monsters		Bacteriologische bepalingen (*)			
			TAB	FS	FC	Ent
Bredene 23-01-90	garnalen klein	* rauw				
		geheel	110 250	1 295	5 000	72 000
		vlees	145	0	7	40
		schalen	23 000	435	5 360	11 150
		* gekookt				
		geheel	0	0	0	0
	garnalen groot	vlees	0	0	0	0
		schalen	0	0	0	0
		* rauw				
		geheel	8 125	95	7	255
		vlees	125	0	0	10
		schalen	6 825	565	35	355
	zeewater	* gekookt				
		geheel	0	0	0	0
		vlees	0	0	0	0
		schalen	0	0	0	0
		2 monsters	167 000	51	120	87 000

(*) garnalen : in aantallen/gram
zeewater : in aantallen/100 ml

TAB = Totaal aantal bacteriën

FS = Faecale streptococcen

FC = Faecale E. coli

Ent = Enterobacteriaceae

Project 2.3. - Studie van de microdistributie van Noorse
kreeft

Met betrekking tot dit project werd in 1989 eerst en vooral een voorbereidende literatuurstudie uitgevoerd. Hierbij ging de aandacht naar de methodiek, de resultaten en de tekortkomingen van gelijkaardige studies naar de microdistributie van Noorse kreeft (Nephrops norvegicus) in o.m. de Ierse Zee en de Schotse wateren, en naar de aangewezen methoden om de voor het onderzoek noodzakelijke technische, physico-chemische en biologische parameters te bepalen.

In november 1990 werd een eerste staalnamecampagne uitgevoerd in het Botney Gut - Silver Pit gebied, aan boord van de 'Belgica'. Gedurende deze campagne werden dwarsprofielen van de zeebodem opgemeten, en werden op twee raaien bodemonsters genomen met behulp van een Van Veen grijper. De granulometrische analyses van de bodemonsters zijn momenteel nog aan de gang.

Naast bodemstalen werden ook monsters van de epifauna en van de Noorse kreeftpopulatie verzameld, met een fijnmazige boomkorre. Hoewel dergelijk vistuig à priori niet erg geschikt leek om op zeer zachte bodems te vissen, waren de resultaten van deze eerste proefnemingen zeer bevredigend.

Project 2.4. - Studie van de voortplanting en de groei van
commerciële schaal- en weekdieren

a. Wulk en grote kamschelp

Het onderzoek naar de voortplanting en de groei van commerciële weekdiersoorten (met name wulk, Buccinum undatum, en grote kamschelp, Pecten maximus) werd om technische en logistieke redenen opgeschort.

Diersoorten met een uitgesproken sedentaire levenswijze - wat duidelijk het geval is bij de meeste Mollusca - hebben vaak een zeer heterogene populatiestructuur. Binnen eenzelfde populatie kunnen zgn. 'stocklets' bestaan, met specifieke lengtedistributies, groeiparameters en natuurlijke sterftegraden. Bij de studie van de groei van dergelijke soorten is het dan ook van essentieel belang dat de monsters steeds uit eenzelfde 'stocklet' afkomstig zijn.

In de loop van het onderzoek is evenwel gebleken dat de partijen wulk en grote kamschelp die door de Belgische vloot aangevoerd worden, in de meeste gevallen uit een mengeling van individuen bestaan, afkomstig uit verschillende 'stocklets' of zelfs uit verschillende populaties binnen eenzelfde geografisch gebied (bv. Noordzee, Kanaal, Ierse Zee, e.d.). Aangezien de gegevens die uit dergelijke, gemengde vangsten kunnen betrokken worden geen solide basis vormen voor betrouwbare groeistudies, werd besloten de groeistudies op wulk en grote kamschelp minstens tijdelijk op te schorten.

b. Noorse kreeft

Het onderzoek naar het verloop van de voortplantingscyclus van Noorse kreeft (Nephrops norvegicus) in de centrale Noord-

zee (Botney Gut - Silver Pit stock) werd op dezelfde basis als gedurende de voorbije jaren voortgezet.

De belangrijkste resultaten van deze studie zijn in figuur 2.4.1. (percentages eidragende en ex-eidragende wijffjes t.o.v. het totaal aantal wijffjes), figuur 2.4.2. (vangsten per eenheid van inspanning, per geslacht) en figuur 2.4.3. (sex-ratio's per lengteklasse) weergegeven.

Grosso-modo kende de voortplantingscyclus van Noorse kreeft in 1989 en 1990 een gelijkaardig verloop als in de voorgaande jaren : in maart-juni slopen de larven van de voorbije voortplantingscyclus uit en in september ving de ovipositie van de nieuwe cyclus aan (figuur 2.4.1.).

Op een aantal andere vlakken echter waren zowel 1989 als 1990 opmerkelijke jaren. Vooreerst was het percentage eidragende wijffjes op het einde van het jaar (september-december) veel hoger dan in de vorige jaren. In december 1989 en in november 1990 waren iets meer dan 80 % van de wijffjes eidragend (de absolute piek van nagenoeg 100 % in december 1990 is weinig betrouwbaar vermits deze waarde op een zeer klein aantal wijffjes gebaseerd is), en zelfs in september, bij de aanvang van de ovipositie, bleek iets meer dan 60 % van de wijffjes eieren mee te dragen (figuur 2.4.1.). In 1988 bedroeg de piekwaarde slechts 59 % en in de jaren daarvoor waren de piekwaarden nog lager : circa 35 % in 1986 en circa 30 % in 1987.

Hiervoor zijn twee verklaringen mogelijk. Ofwel verliep de voortplanting in 1989 en 1990 veel succesvoller dan in de voorgaande jaren, ofwel hebben de eidragende wijffjes zich veel later dan normaal in hun ondergrondse schuilplaatsen teruggetrokken, waardoor zij talrijker en langduriger in de vangsten voorkwamen. De vaststelling echter dat de vangsten van de wijffjes zowel in 1989, als in 1990 reeds vanaf oktober

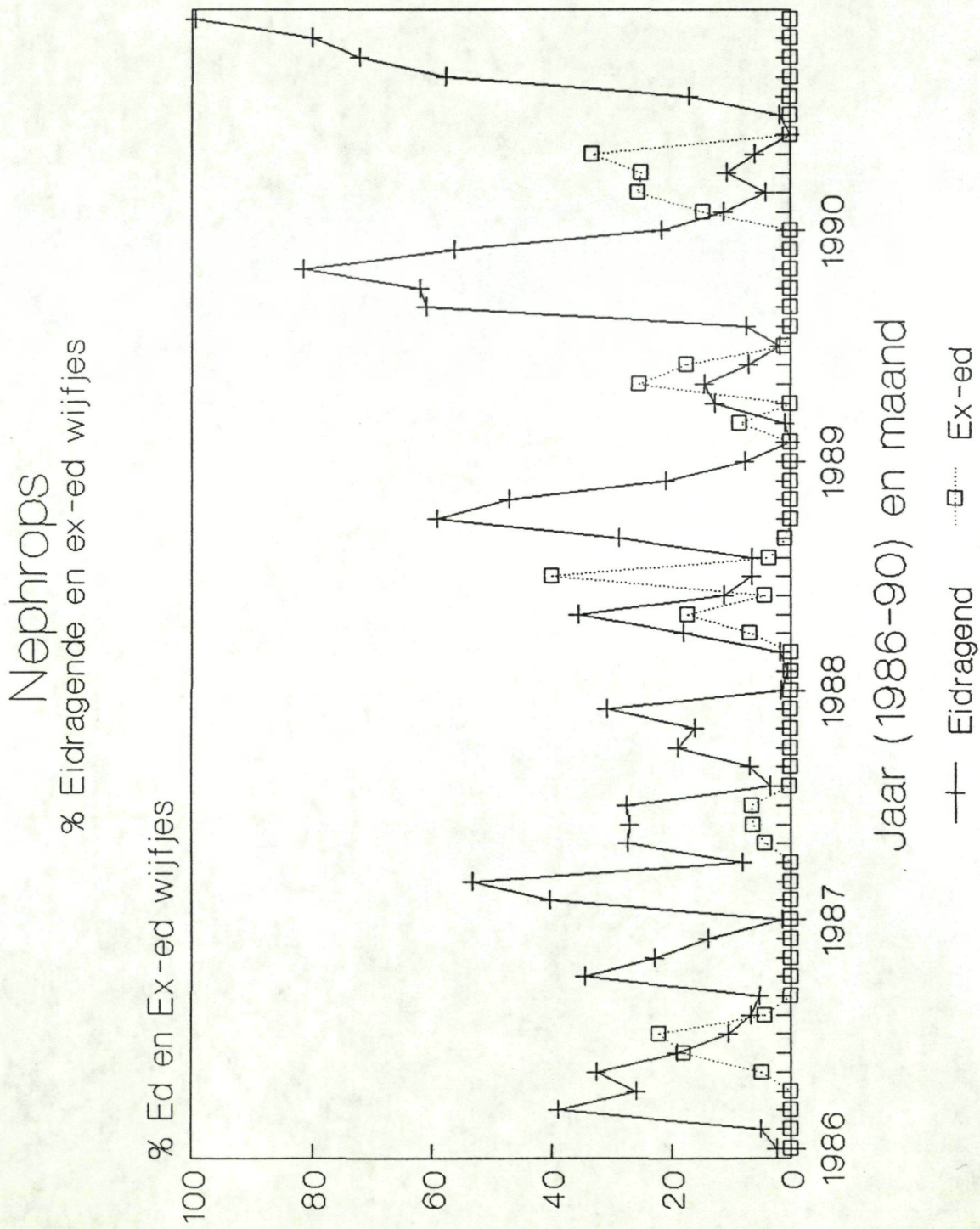
tot zeer lage waarden terugvielen (figuur 2.4.2.) - merkelijk lager zelfs dan in de voorgaande jaren - wijst veeleer in de richting van de eerste verklaring.

Een toename van het broedsucces zou, op termijn, een gunstige weerslag kunnen hebben op de vangsten. Noorse kreeften doen er 3 à 4 jaar over eer zij tot de bevisbare stock recruteren. Indien het broedsucces van de Botney Gut - Silver Pit stock effectief toegenomen is, zou dit vanaf 1993 of 1994 in een toename van de vangsten kunnen resulteren.

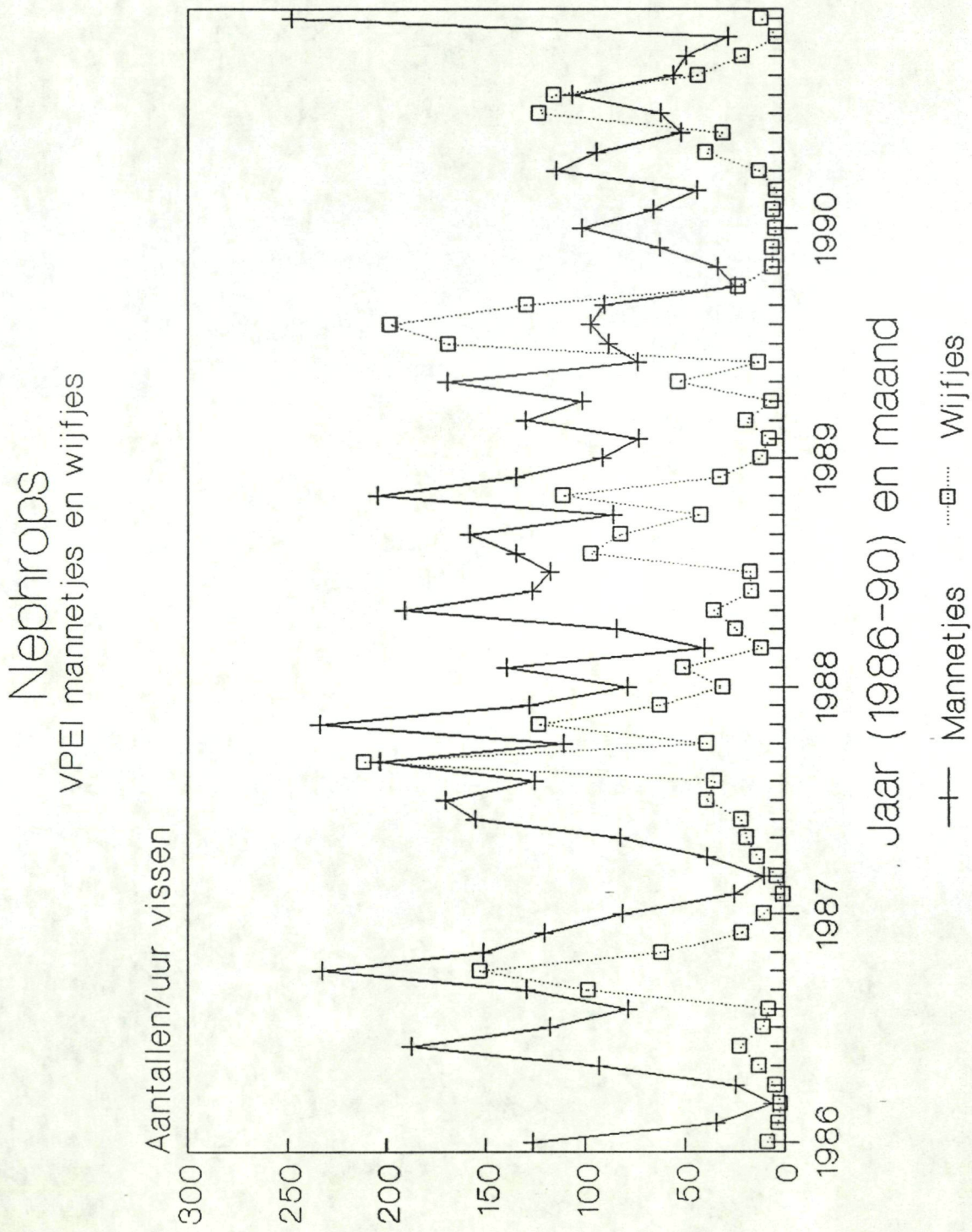
Ook het verloop van de vangsten per eenheid van visserij-inspanning (VPEI) week in 1989 tot op zekere hoogte van het normale patroon af. In 'normale' jaren bereiken de VPEI waarden een eerste maximum in de late lente en de zomer, en een tweede in de herfst of de vroege winter. Dit patroon geldt zowel voor de mannetjes als voor de wijfjes, met dien verstande evenwel dat in 'normale' jaren de mannetjes steeds talrijker zijn dan de wijfjes (figuur 2.4.2.). In 1989 werd weliswaar hetzelfde algemeen patroon waargenomen, maar in tegenstelling tot de voorgaande jaren werden in het najaar opvallend meer wijfjes gevangen dan mannetjes (tot 200 per uur vissen tegenover ca. 100 voor de mannetjes). In 1990 hield het vangstpatroon het midden tussen het 'normale' patroon en het 'afwijkende' patroon, waargenomen in 1989.

Als gevolg daarvan dook de sex-ratio van de aangevoerde langoestines (uitgedrukt als het percentage mannetjes t.o.v. het totaal aantal Noorse kreeften per lengteklasse) in 1989 en in iets mindere mate in 1990 naar veel lagere waarden dan in de voorgaande jaren (figuur 2.4.3.). De zeer lage sex-ratio's manifesteerden zich vooral in de grotere lengteklassen (> 40 mm), terwijl de sex-ratio's van de kleinere lengteklassen een 'normaal' seizoenaal verloop kenden. Dit wijst erop dat de toename van het aantal wijfjes in de aanvoer in zowel 1989, als 1990 nagenoeg uitsluitend te wijten

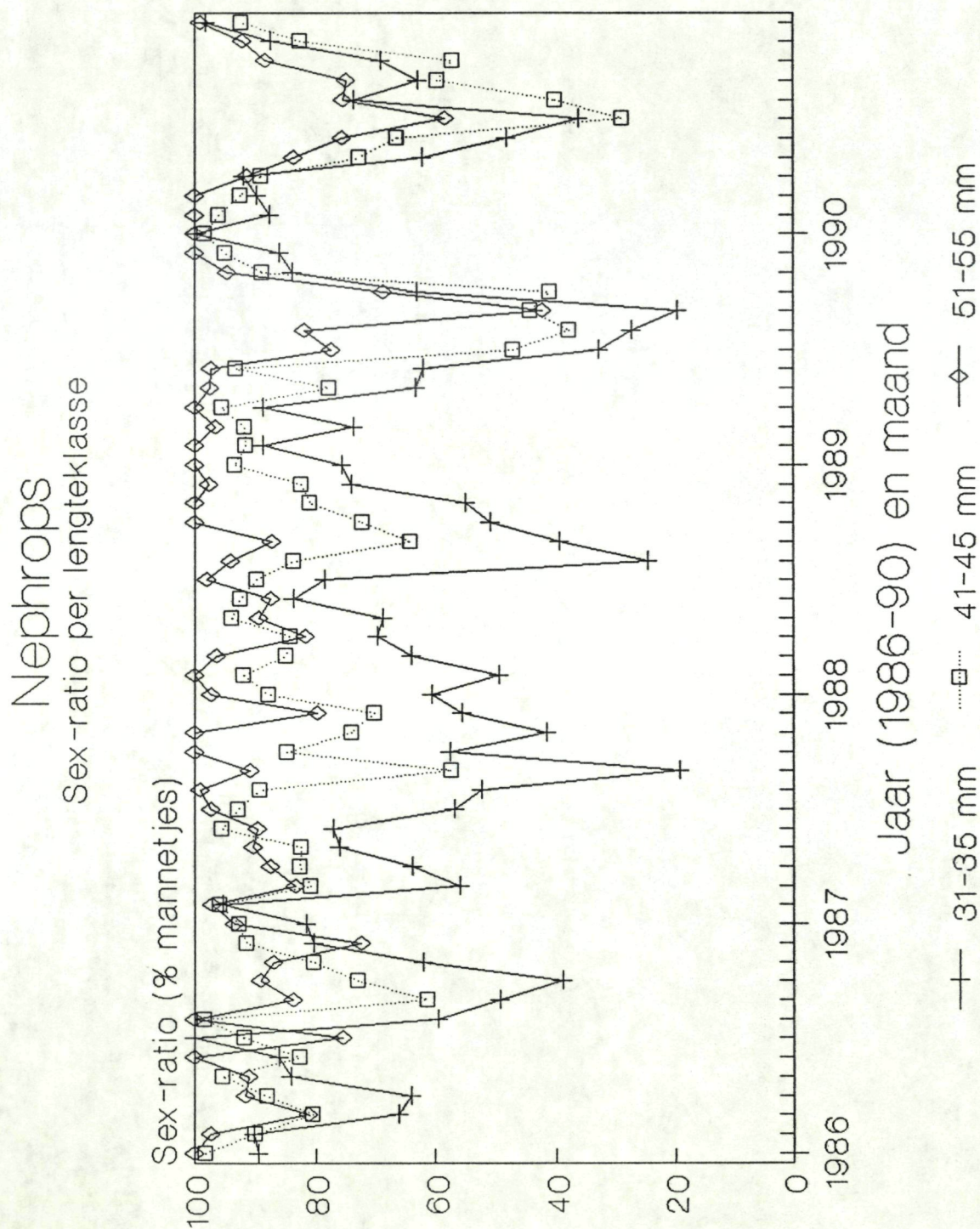
was aan een grotere beschikbaarheid van de grotere wijfjes,
en niet aan een toename van de vrouwelijke populatie in haar
geheel.



Figuur 2.4.1.



Figuur 2.4.2.



Figuur 2.4.3.

Project 2.5. - Studie van de exploitatiepatronen van commerciële schaal- en weekdiersoorten

a. Noorse kreeft

Bij de studie van de exploitatiepatronen van commerciële schaal- en weekdieren werd voorrang verleend aan het onderzoek op Noorse kreeft (Nephrops norvegicus), in respons op een vraag vanwege de IROZ naar beheersadviezen en vangstopties voor de Noorse kreeft stocks in o.m. de Noordzee.

Het onderzoek omvatte diverse onderdelen, te weten :

- (a) een analyse van de vangsten per eenheid van visserijinspanning ;
- (b) een analyse van de trends in de gemiddelde lengte van de aangevoerde Noorse kreeften en
- (c) een lengte cohort analyse met inbegrip van vangstprognoses en prognoses over het effect van een eventuele maaswijdteverandering.

In de marge hiervan werd tevens een studie over de lengte-gewichtsrelaties bij mannelijke en vrouwelijke Noorse kreeft uit de centrale Noordzee angevat.

Vangsten per eenheid van visserijinspanning (VPEI)

De jaarlijkse aanvoercijfers (referentieperiode 1981-90), de totale visserijinspanning en de gemiddelde VPEI op jaarbasis van de Noorse kreeftvisserij in de centrale Noordzee (Botney Gut - Silver Pit) zijn in tabel 2.5.1. samengevat.

De aanvoer daalde van ca. 520 ton in 1981 tot ca. 450 ton in 1982, steeg vervolgens tot waarden tussen ca. 600 en 670 ton in de periode 1983-85, om in 1986 terug te vallen tot nauwelijks 375 ton. Sindsdien nam de aanvoer toe met 50 à 60 ton per jaar, tot ca. 600 ton in 1990 (tabel 2.5.1.).

De totale visserijinspanning schommelde tussen ca. 39 000 en 45 000 visuren per jaar in de periode 1981-83, liep zeer snel op tot ca. 62 000 visuren in 1985 en daalde vervolgens kortstondig tot rond de 53 000 visuren in 1986 en 1987. Sindsdien vermeerderde de totale inspanning met 5 à 6 000 visuren per jaar, tot een nieuw en voorlopig hoogtepunt van 77 500 visuren in 1990 (tabel 2.5.1.).

De VPEI daalden lichtjes van 1981 tot 1985 (met een eenmalige uitschieter tot 16.3 kg per uur vissen in 1983). In 1986 zakten zij tot nauwelijks 7.0 kg per uur vissen, om daarna weer langzaam te stijgen tot 8.7 kg in 1989. In 1990 liepen de VPEI terug tot 7.5 kg per uur vissen (tabel 2.5.1.). De recente terugval is evenwel slechts ogenschijnlijk. In het najaar 1990 daalden de vangsten van Noorse kreeft in de Botney Gut - Silver Pit tot een abnormaal laag peil, en als gevolg daarvan verlegden tal van schepen een gedeelte van hun inspanning naar andere soorten, in de onmiddellijke omgeving van de Botney Gut, of zelfs op verder afgelegen visgronden (met name in de Zuidelijke Bocht en het Kanaal). De Belgische visserijstatistieken laten echter niet toe een onderscheid te maken tussen het aantal gepresteerde visuren per visgrond, gedurende eenzelfde zeereis. Vandaar dat de totale visserijinspanning voor 1990 enigszins overschat is in verhouding tot het volume van de aanvoer. Uit gegevens verstrekt door enkele schippers van gespecialiseerde Noorse kreefttreilers bleek dat de meeste vaartuigen gedurende deze periode slechts 1/3 tot 1/4 van hun visuren in de Botney Gut - Silver Pit realiseerden. Wanneer hiermee rekening wordt

gehouden komt het jaargemiddelde van de VPEI voor 1990 op ca. 8.5 kg per uur vissen.

Vangsten, visserijinspanning en VPEI vertoonden duidelijke seizoensfluctuaties met maxima in de zomer en/of herfst en minima in de winter (figuren 2.5.1. - 2.5.3.). Ook hier bleek de stijgende trend in de totale visserijinspanning.

Opmerkelijk was dat de seizoenale verschillen in VPEI sinds het midden van de jaren '80 lijken af te vlakken : de piekwaarden in de zomer en de herfst waren doorgaans lager dan in de jaren 1981-85, de dalwaarden in de winter en de vroege lente bleken daarentegen hoger te zijn. Dit blijkt des te duidelijker uit de zgn. 'detrended' VPEI waarden (figuur 2.5.4.), berekend volgens de 'trend removal' - techniek. De waarden die met deze techniek bekomen worden geven de afwijking van de reële waarden ten opzichte van de algemene trend. Ook hier was de vermindering in de amplitude van de seizoenale fluctuaties duidelijk.

De geregistreeerde VPEI-waarden behoren tot de laagste van alle geëxploiteerde Noorse kreeft stocks. Op zich hoeft dit geen aanwijzing van overexploitatie te zijn, vermits de waarden ook in het verleden systematisch lager waren dan in de meeste andere stocks. Waarschijnlijk ligt de verklaring in een lagere populatiedensiteit. De redelijk forse daling van de VPEI in 1986 (een afname met ca. 35 % t.o.v. 1985) zou echter wél een aanwijzing voor een te hoge bevissingsgraad kunnen zijn, maar dit wordt in zekere mate tegengesproken door de lichte en nagenoeg onafgebroken stijging van de VPEI in de daaropvolgende jaren. Geruststellend was bovendien dat deze stijging zich manifesteerde in weerwil van een nog forsere stijging van de exploitatiedruk (van ca. 54 000 visuren in 1986 tot iets meer dan 64 000 visuren in 1989).

De vraag die zich hierbij stelt is welke jaren als 'normaal' en welke als 'afwijkend' moeten beschouwd worden. Het is immers niet uitgesloten dat de Noorse kreeftvisserij in het begin van de jaren '80 geprofiteerd heeft van een sterke recrutering en/of van een grotere beschikbaarheid van de Noorse kreeften, en dat de stock sindsdien op zijn 'normale' peil is teruggevallen. De beschikbare gegevens laten echter niet toe hierover uitsluitsel te geven. De marktanalyses werden immers pas vanaf 1986 tot hun huidige frequentie en omvang opgetrokken, en ook de registratie van de aanvoer-gegevens werd pas vanaf 1986 op een voldoende gedetailleerde manier uitgevoerd.

Gemiddelde lengte van de aangevoerde Noorse kreeften

Het onderzoek naar de trends op lange termijn in de lengte van de aangevoerde Noorse kreeften werd in 1989 en 1990 op dezelfde manier uitgevoerd als in de vorige jaren. De resultaten zijn in de figuren 2.5.5. - 2.5.8. weergegeven.

De gegevens voor 1989 en 1990 bevestigen grosso-modo de trends die in het vorig activiteitsverslag (1987-89) reeds werden gerapporteerd.

Voor wat de kleinste marktsortering betreft, bleef de gemiddelde lengte van de aangevoerde Noorse kreeften zeer stabiel, zowel bij de mannetjes, als bij de wijfjes (figuren 2.5.5. en 2.5.6.). Hetzelfde gold voor de mannetjes in de marktsorteringen 'midden + groot' (figuur 2.5.7.). De gemiddelde lengte van de wijfjes in de grootste marktsorteringen is de voorbije jaren lichtjes gestegen, van 35-41 mm in de jaren 1981-88 tot 38-44 mm in 1990 (figuur 2.5.8.).

Ook deze vaststellingen zijn in tegenspraak met een eventuele 'overbevissingshypothese'. In het geval van overexploitatie

kan immers een geleidelijke daling van de gemiddelde lengte worden verwacht.

Een toename van de gemiddelde lengte betekent echter niet noodzakelijk dat de stock in optimale gezondheid verkeert. Zij kan immers ook het gevolg zijn van een zwakke recrutering wat, op termijn, zeer nadelige gevolgen kan hebben voor de visserij.

Lengte-samenstelling van de aanvoer

In 1990 werd voor het eerst een analytische populatiestudie op de Noorse kreeftstock in de centrale Noordzee uitgevoerd. Hiervoor werd gebruik gemaakt van Jones' lengte cohort analyse, zij het dan in een gemodificeerde versie, die het gebruik van verschillende groeiparameters en sterftegraden voor de verschillende maturiteitsstadia toelaat. Het model, ontwikkeld door het Marine Laboratory, Aberdeen, Schotland, laat ook correcties voor de zgn. 'discards' toe.

Met het oog op deze analyse werd eerst en vooral overgegaan tot informatisering van de bestaande databank met lengte-frequentie-gegevens, verkregen uit de tweewekelijkse markt-bemonsteringen van de Noorse kreeftaanvoer in de vismijnen van Zeebrugge en Oostende. Daartoe werd gekozen voor een systeem van elektronische rekenbladen (zgn. 'spreadsheets'), aangevuld met fout-opsporingsprocedures, die een controle op de ingevoerde gegevens mogelijk maken. Het totale databestand dat aldus werd geïnformatiseerd beslaat meer dan 30 000 meet-resultaten.

Vertrekkende van de lengte-frequenties per markt-bemonstering en per marktsortering (200 of 300 metingen per bemonstering, naargelang het aantal aangelande sorteringen, en 6 bemonsteringen per kwartaal) berekent het systeem het totaal aantal aangevoerde Noorse kreeften per geslacht, per mm-klasse en

per kwartaal, en vervolgens per geslacht, per mm-klasse en per jaar.

Het systeem laat tevens toe schattingen te maken van de zgn. 'discards', eveneens per geslacht, per mm-klasse en per kwartaal of per jaar.

Voor de berekening van deze totalen zijn meerdere conversiefactoren nodig, o.m. de verhoudingen tussen het gewicht van de monsters en het aanvoergewicht van de bemonsterde marktsorteringen, de verhoudingen tussen het aanvoergewicht per marktsortering, per kwartaal en hun aanvoergewicht per jaar, e.d. De basisgegevens voor de berekening van deze conversiefactoren werden betrokken uit de individuele aanvoerstatistieken van de Noorse kreefttreilers. Ook deze gegevens werden vooraf aan een 'kwaliteitscontrole' onderworpen, teneinde bv. mis-rapporteringen uit te sluiten.

De lengteverdelingen van de aanvoer zijn weergegeven in de figuren 2.5.9. - 2.5.13., voor respectievelijk de jaren 1986 tot en met 1990.

De lengteverdelingen van de mannetjes verschilden slechts weinig van jaar tot jaar, behalve dan voor wat de grotere lengteklassen (> 45 mm) betreft. Deze waren in 1988, 1989 en 1990 iets nadrukkelijker in de aanvoer aanwezig dan in 1986 en 1987.

Bij de wijfjes daarentegen was er een opmerkelijk verschil tussen de jaren 1986-88 enerzijds en 1989-90 anderzijds. In 1989 en 1990 werden nl. bijna tweemaal zoveel wijfjes aangevoerd als in de voorgaande jaren. In feite komt het erop neer dat de toename van de aanvoer in 1989 en 1990 (tabel 2.5.1.) bijna volledig op rekening kwam van de toename in het aantal aangelande wijfjes (figuur 2.5.14.).

De verhouding tussen de aangevoerde aantallen mannetjes en wijfjes vertoonde in de jaren 1986-88 ruwweg hetzelfde beeld, met een duidelijke predominantie van de mannetjes. Tot een lengte van ongeveer 32 à 33 mm kwamen beide geslachten in ruwweg gelijke aantallen in de vangsten voor, maar van die lengte af nam het overwicht van de mannetjes stelselmatig toe. Wijfjes > 45 mm kwamen slechts zelden in de aanvoer voor. Bij de mannetjes lag deze grens op ca. 55 mm (figuren 2.5.9. - 2.5.11.).

In 1989 en 1990 echter werd een compleet verschillend beeld bekomen, met een opvallend geringer overwicht van de mannetjes. De 50/50 verhouding tussen mannetjes en wijfjes bleef behouden tot een lengte van ca. 40 mm, en zelfs in de lengteklassen 45-50 mm waren de wijfjes nog goed vertegenwoordigd (figuren 2.5.12. en 2.5.13.).

Lengte cohort analyse (LCA)

De lengte cohort analyses op de Noorse kreeft stock in de centrale Noordzee werden uitgevoerd in het kader van de IROZ 'Working Group on the Assessment of Nephrops Stocks', die zowel in 1990, als in 1991 bijeenkwam om de exploitatiegraden van de Noorse kreeftstocks in o.m. de Noordzee te evalueren.

Vanuit methodologisch oogpunt waren er weinig verschillen tussen beide LCA's, behalve dan voor wat de keuze van de zgn. 'plus-groep' betreft. Ook werd in 1991 een fijnere 'tuning' van de invoerwaarden voor de visserijsterftegraad op deze 'plus-groep' nagestreefd.

De LCA's werden uitgevoerd met gemiddelde lengte-frequentieverdelingen (voor mannetjes en wijfjes afzonderlijk), verkregen door samenvoeging van de gegevens voor de jaren 1986-89 (voor de LCA uitgevoerd in 1990) en voor de jaren 1986-90 (voor de LCA uitgevoerd in 1991).

De invoerwaarden voor de groeiparameters, de natuurlijke en visserijsterftegraden, de overleving van de 'discards' en de selectie van het vistuig zijn in tabel 2.5.2. samengevat.

De resultaten van de LCA's, uitgedrukt in relatieve veranderingen in opbrengsten per recruit (zgn. Y/R na één jaar en op lange termijn) en in biomassa per recruit (zgn. B/R op lange termijn) ten opzichte van relatieve veranderingen in de visserijinspanning, zijn in de figuren 2.5.15. - 2.5.18. weergegeven.

Het effect van maaswijdteveranderingen (van 70 mm tot 80 en 90 mm) op de opbrengsten per recruit (lange termijn) kan uit de figuren 2.5.19. en 2.5.20. worden afgeleid.

De resultaten van de LCA tonen aan dat de huidige bevissingsgraad van de Noorse kreeftstock in de centrale Noordzee, zowel bij de mannetjes, als bij de wijfjes, onder het maximum ligt. Voor de mannetjes zou een toename van de visserijinspanning tot het optimum op lange termijn echter slechts een winst van ca. 5 % in opbrengst per recruit opleveren. Voor de wijfjes ligt dit cijfer iets hoger, maar vermits de mannetjes in de regel de overgrote meerderheid van de aanvoer uitmaken, zou de globale winst nauwelijks boven de 5 % stijgen.

Voor de mannetjes zou een verhoging van de maaswijdte tot 80 mm bij gelijke visserijinspanning weinig of niets aan de opbrengst per recruit veranderen (figuur 2.5.19.). Een verdere verhoging tot 90 mm zou op lange termijn in verliezen van ca. 5 % resulteren. Voor de wijfjes zou een dergelijke maaswijdteverhoging zelfs tot een verlies van 15 % in opbrengst per recruit leiden (figuur 2.5.20.).

In het algemeen volgt hieruit dat er voor de Noorse kreeftstock in de centrale Noordzee geen dringende nood is aan

beschermende maatregelen en dat een maaswijdteverhoging op lange termijn weinig zinvol lijkt.

Gezien de twijfels omtrent de validiteit van sommige invoerparameters moeten de resultaten van deze LCA's met veel omzichtigheid benaderd worden. Zo werden de groeiparameters, bij gebrek aan betrouwbare gegevens over Noorse kreeft in de centrale Noordzee, ontleend aan stocks die een gelijkaardige populatiesamenstelling vertonen en die op gelijkaardige bodemtypes leven. De mortaliteitsgraden zijn tot op zekere hoogte hypothetisch. De selectieparameters werden, eveneens bij gebrek aan gegevens over het vistuig dat door de Belgische vloot wordt gebruikt, ontleend aan literatuurstudies over de selectie van Noorse kreefttrawls in de Ierse Zee. Zelfs een stockspecifieke lengte-gewichtsrelatie bleek - in 1990 althans - niet voorhanden. Dit laatste tekort werd inmiddels goeddeels weggewerkt.

Lengte-gewichtsrelaties

De basisgegevens voor de berekening van de lengte-gewichtsrelaties van Noorse kreeft werden betrokken uit de tweewekelijkse marktmonsteringen in de vismijnen van Zeebrugge en Oostende.

Alle intacte exemplaren in de monsters werden gemeten (carapax-lengte CL op 0.5 mm) en gewogen (totaal gewicht W op 0.1 gram). Mannetjes en wijfjes werden vooraf gescheiden. In totaal werden ca. 3 850 Noorse kreeften gemeten en gewogen, waarvan iets meer dan 3 000 mannetjes en bijna 850 wijfjes.

Op de aldus verkregen metingen werd vervolgens een regressieanalyse uitgevoerd. De oorspronkelijke metingen (CL-W) en hun 'gelogarithmiseerde' waarden ($\log CL - \log W$) zijn in de figuren 2.5.21. - 2.5.24. weergegeven (voor mannetjes en wijfjes afzonderlijk, alle kwartalen samen).

Bij de regressie-analyse werd, zowel voor de mannetjes als voor de wijfjes, een onderscheid gemaakt tussen de kwartalen, teneinde na te gaan of de lengte-gewichtsrelatie in de loop van het jaar verandert. De resultaten van deze analyse werden in de tabellen 2.5.3. en 2.5.4. samengevat. De berekende lengte-gewichtsrelaties, per kwartaal, zijn in de figuren 2.5.25. en 2.5.26. afgebeeld.

Voor de mannetjes bedroeg de relatie tussen carapax-lengte en totaal gewicht (alle kwartalen samen) :

$$W = 0.00023 * CL \ 3.31731 \qquad R = 0.990$$

Voor de wijfjes (alle kwartalen samen) :

$$W = 0.00075 * CL \ 2.97042 \qquad R = 0.985$$

Voor de mannetjes konden geen verschillen tussen de lengte-gewichtsrelaties voor de diverse kwartalen aangetoond worden (tabel 2.5.3. en figuur 2.5.25.). Voor de wijfjes echter was het aantal beschikbare metingen te klein (vooral dan in het 1^e en het 4^e kwartaal) om een betrouwbare vergelijking toe te laten (tabel 2.5.4.). Om die reden werd besloten de metingen op de wijfjes het eerstvolgende jaar voort te zetten.

b. Andere schaal- en weekdiersoorten

Naast de studie van de exploitatiepatroon van Noorse kreeft werd tevens aandacht besteed aan de evolutie van en de fluctuaties in de aanvoer van Noordzeekrab (Cancer pagurus), wulk (Buccinum undatum), kam- en mantelschelp (Pecten maximus en Chlamys species) en inktvis (Cephalopoda, voor het merendeel Sepia officinalis en Loligo species).

In tegenstelling tot Noorse kreeft (Nephrops norvegicus) en grijze garnaal (Crangon crangon), die het voorwerp uitmaken van een gerichte visserij, worden deze soorten aangevoerd als bijvangst van de visserijen op andere, in hoofdzaak demersale vis- en schaaldierssoorten.

In de vorige activiteitsperiode (1987-89) werd een aanvang gemaakt met de studie van de seizoenale fluctuaties in de aanvoer van deze bijvangstsoorten. Dit onderzoek werd in 1990 voortgezet en uitgebreid, maar de analyse van deze gegevens is momenteel nog aan de gang. De aanvoercijfers voor 1989 en 1990 bleken immers nogal wat onnauwkeurigheden te bevatten, te wijten aan problemen in verband met de allocatie van de vangsten, waardoor het onderzoek niet tijdig kon afgewerkt worden. Verwacht wordt evenwel dat deze deelstudie in de loop van 1991 voltooid kan worden.

Behalve de seizoenale fluctuaties omvatte dit onderzoek ook een synoptische studie van de aanvoercijfers over de voorbije 10 jaar, per soort, per gebied en per type vistuig.

Noordzeekrab

De aanvoer van Noordzeekrab vertoonde het voorbije decennium aanzienlijke fluctuaties. In de periode 1981-85 schommelden de aanlandingen tussen 150 en 220 ton (met uitschieters tot 218 ton in 1983 en 210 ton in 1985). In 1986 en 1987 viel de aanvoer terug tot nauwelijks 110 à 115 ton, om daarna weer langzaam op te klimmen tot 170 ton in 1989. Verleden jaar echter daalde het aanvoercijfer opnieuw met ca. 40 ton, tot 138 ton (figuur 2.5.27.).

Tussen 50 en 80 % van de aanvoer was afkomstig uit de Noordzee (figuur 2.5.29.). Het relatieve aandeel van de Noordzee is de laatste jaren trouwens aanzienlijk gestegen (65 à 80 % in de jaren 1987-90 tegenover slechts 50 à 65 % in het begin

van de jaren '80). Naast de Noordzee waren ook het Kanaal en de Keltische Zee van enig belang, al is de aanvoer uit deze gebieden sinds 1985-86 fors teruggelopen (figuur 2.5.28.).

90 à 95 % van de Noordzeekrabben werd als bijvangst van de bokkenvisserij aangevoerd (figuur 2.5.30.).

Wulk

De jaarlijkse aanvoer van wulk schommelde in de periode 1980-88 tussen 370 en 500 ton, met een absolute recordaanvoer van 498 ton in 1984. De voorbije jaren echter daalde de aanvoer zeer sterk, tot nauwelijks 235 ton in 1990 (figuur 2.5.31.).

Tussen 75 en 90 % van de aangevoerde wulk was afkomstig uit de Noordzee (figuur 2.5.33.). De recente daling in de aanvoer komt trouwens grotendeels op rekening van de Noordzee, waar de aanvoer van 338 ton in 1988 terugviel tot slechts 179 ton in 1990 (figuur 2.5.31.). Met uitzondering van het Kanaal (40 à 60 ton per jaar in de meest recente jaren) was de aanvoer uit de andere visserijgebieden onbeduidend (figuren 2.5.32. en 2.5.33.).

Het merendeel van de wulken (85 à 90 %) werd aangevoerd als bijvangst van de bokkenvisserij op platvis (figuur 2.5.34.). Van de 10 à 15 % aangevoerd door de plankenvisserij nam de Noorse kreeftvisserij in de centrale Noordzee het grootste deel voor haar rekening.

Kam- en mantelschelp

De evolutie van de kam- en mantelschelpaanvoer is vergelijkbaar met deze van de wulk : fluctuerende, maar vrij aanzienlijke aanlandingen in de periode 1981-87 (met piekwaarden van bijna 600 ton in 1983 en 1986), en een scherpe daling in de jaren 1987-88 (figuur 2.5.35.). Sindsdien daalde de aanvoer

met 20 à 30 ton per jaar, tot een absoluut dieptepunt van nauwelijks 232 ton in 1990.

Tot 1987 kwam meer dan de helft van de kam- en mantelschelpen uit het Kanaal (figuur 2.5.37.). Sindsdien is het aandeel van het Kanaal tot ca. 34 % teruggelopen. Noordzee, Keltische Zee en Ierse Zee waren de voorbije jaren ongeveer even belangrijk als aanvoergebied, met jaarcijfers schommelend tussen 35 en 70 ton (figuur 2.5.36.).

Liefst 97.5 à 99.5 % van de kam- en mantelschelpen werd door bokkentreilers aangevoerd (figuur 2.5.38.).

Inktvis

De Belgische aanlandingen van inktvis (in hoofdzaak zeekat en pijlinktvis) zijn gedurende het voorbije decennium spectaculair gestegen : eerst van nauwelijks 58 ton in 1981 tot iets meer dan 300 ton in 1983, en enkele jaren later van ongeveer 235 ton in 1987 tot bijna 550 ton in 1990 (figuur 2.5.39.). Deze evolutie was mede een gevolg van de toegenomen afzetmogelijkheden op zowel de binnenlandse, als de buitenlandse markt.

Noordzee en Kanaal leverden de voorbije jaren elk ongeveer een derde van de aanvoer (figuur 2.5.41.), gevolgd door de Keltische Zee (met 15 à 25 %), de Ierse Zee en de Golf van Biskaje (elk met 5 à 10 %). De recente stijging in de aanvoer manifesteerde zich trouwens in veruit alle gebieden, met uitzondering van de Keltische Zee, waar de aanvoer in 1990 met ongeveer een derde daalde (figuur 2.5.40.).

De overgrote meerderheid van de aanlandingen (meer dan 90 % en vaak zelfs meer dan 95 %) werd als bijvangst van de bokkenvisserij aangevoerd (figuur 2.5.42.).

Seizoenale fluctuaties in de aanvoer

Momenteel worden de seizoenale fluctuaties in de aanvoer van deze soorten bestudeerd, o.m. in relatie tot de seizoenale fluctuaties in hun beschikbaarheid (wat met name bij inktvis een rol speelt) en de geografische verdeling van de visserij-inspanning van de Belgische vloot.

Op basis van bovengenoemde resultaten kon een lijst opgemaakt worden van soorten, gebieden en typen vistuig die voor een dergelijke gedetailleerde studie in aanmerking komen. Deze lijst omvat :

- (a) Noordzeekrab : Noordzee, Kanaal en Keltische Zee : enkel boomkorrevisserij ;
- (b) Wulk : Noordzee en Kanaal : boomkorre- en plankenvisserij (deze laatste enkel in de Noordzee) ;
- (c) Kam- en mantelschelp : Kanaal, Noordzee, Keltische Zee en Ierse Zee : enkel boomkorrevisserij en
- (d) Inktvis : Noordzee, Kanaal, Keltische Zee, Ierse Zee en Golf van Biskaje : enkel boomkorrevisserij.

Tabel 2.5.1. - Aanvoer (in ton), visserijinspanning (in '000 visuren) en VPEI (in kg/uur vissen) van de Belgische Noorse kreeftvisserij in het Botney Gut - Silver Pit gebied, 1981-90

Jaar	Aanvoer	Inspanning	VPEI
1981	521	44.5	11.7
82	449	39.0	11.5
83	628	38.6	16.3
84	597	53.8	11.1
85	668	62.0	10.8
1986	375	53.8	7.0
87	430	52.9	8.1
88	490	59.4	8.2
89	556	64.3	8.7
90	585	77.5	7.5

Tabel 2.5.2. - Invoerparameters van de LCA's op Noorse kreeft, uitgevoerd in 1990 en 1991

Mannetjes	1990	1991
Groeiparameters : K	0.165	0.165
: L_{∞}	62 mm	62 mm
Plus-groep	60 mm	60 mm
W = a * CL exp b : a	0.00045	0.00030
: b	3.1170	3.2446
Terminale F : initieel	0.3	0.3
: na tuning		0.3
Mortaliteit 'discards'	0.75	0.75
Natuurlijke mortaliteit	0.3	0.3
Maaswijdte	70 mm	70 mm
Selectie-factor (*)	0.4	0.4
Selectie-bereik (*)	13 mm	13 mm
Wijfjes	1990	1991
Groeiparameters : K	0.08	0.08
: L_{∞}	60 mm	60 mm
Plus-groep	58 mm	58 mm
W = a * CL exp b : a	0.00108	0.00135
: b	2.8490	2.8152
Terminale F : initieel	0.3	0.3
: na tuning		0.1
Mortaliteit 'discards'	0.75	0.75
Natuurlijke mortaliteit	0.2	0.2
Maaswijdte	70 mm	70 mm
Selectie-factor (*)	0.4	0.4
Selectie-bereik (*)	13 mm	13 mm

(*) voor de maaswijdten van 80 en 90 mm bedroeg de selectie-factor in beide gevallen 0.4, en het selectiebereik resp. 15 en 17 mm

Tabel 2.5.3. - Resultaten van de lengte-gewicht regressie-analyse op Noorse kreeft - mannetjes

Periode	1° kwart.	2° kwart.	3° kwart.	4° kwart.	Jaar
Aantal metingen	1 062	852	388	721	3 023
Lengte-bereik min-max (*)	26.5-57.0	25.5-58.5	30.0-60.0	28.5-61.5	
Lengte-bereik 5-95 % (**)	30.0-50.5	31.0-52.5	34.5-52.0	34.0-53.0	
Lengte-bereik 10-90 % (***)	31.0-48.5	33.0-50.5	36.0-49.0	36.0-51.0	
W = a * CL exp b	a : 0.00017 b : 3.39948	0.00030 3.24234	0.00036 3.20366	0.00029 3.25330	0.00023 3.31731
R (correlatie-coëfficiënt)	0.993	0.991	0.984	0.987	0.990
Stand. fout op West (****)	0.02978	0.03089	0.03133	0.03213	0.03158
Stand. fout op b (****)	0.01282	0.01530	0.02918	0.02013	0.00852

(*) kleinste en grootste lengte (cpx in mm) in de meetreeks
 (**) onderste en bovenste halve deciel (cpx in mm) in de meetreeks onderste
 (***) onderste en bovenste deciel (cpx in mm) in de meetreeks
 (****) standaard fouten in de lineaire log W = a + b * log CL relatie

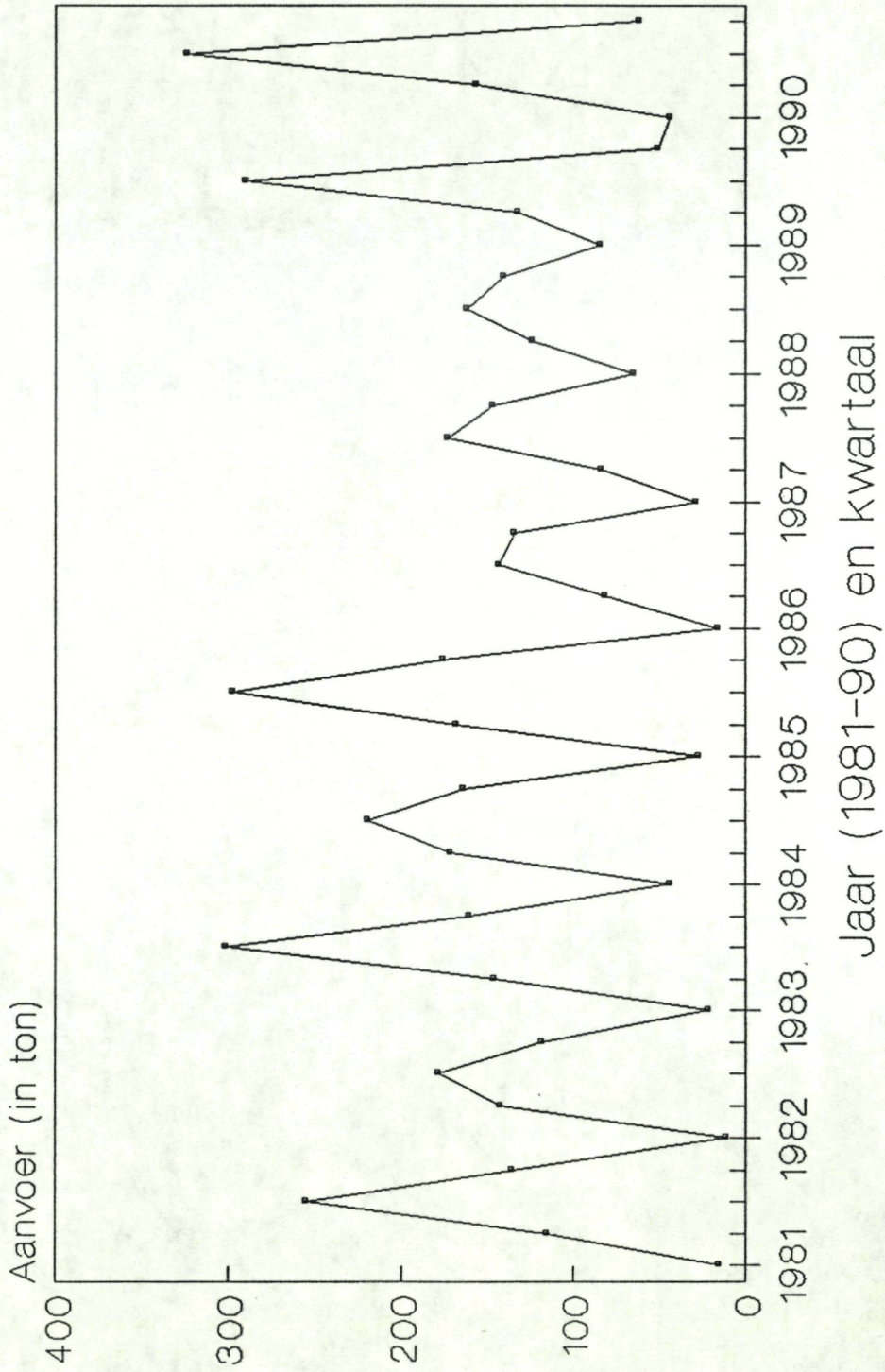
Tabel 2.5.4. - Resultaten van de lengte-gewicht regressie-analyse op Noorse kreeft - wijfjes

Periode	1° kwart.	2° kwart.	3° kwart.	4° kwart.	Jaar
Aantal metingen	94	226	403	126	847
Lengte-bereik min-max (*)	26.0-54.5	25.0-57.5	31.0-59.0	26.5-60.0	
Lengte-bereik 5-95 % (**)	27.5-46.5	31.0-51.5	34.5-48.0	32.0-51.5	
Lengte-bereik 10-90 % (***)	28.0-45.0	33.0-49.0	36.0-47.0	34.0-50.0	
W = a * CL exp b	a : 0.00053 b : 3.05122	0.00135 2.81167	0.00170 2.75534	0.00113 2.86741	0.00075 2.97042
R (correlatie-coëfficiënt)	0.988	0.989	0.971	0.980	0.985
Stand. fout op West (***)	0.03537	0.02828	0.03018	0.03632	0.03361
Stand. fout op b (***)	0.04955	0.02822	0.03405	0.05205	0.01771

(*) kleinste en grootste lengte (cpx in mm) in de meetreeks
 (**) onderste en bovenste halve deciel (cpx in mm) in de meetreeks
 (***) onderste en bovenste deciel (cpx in mm) in de meetreeks
 (****) standaard fouten in de lineaire log W = a + b * log CL relatie

Nephrops - Botney Gut

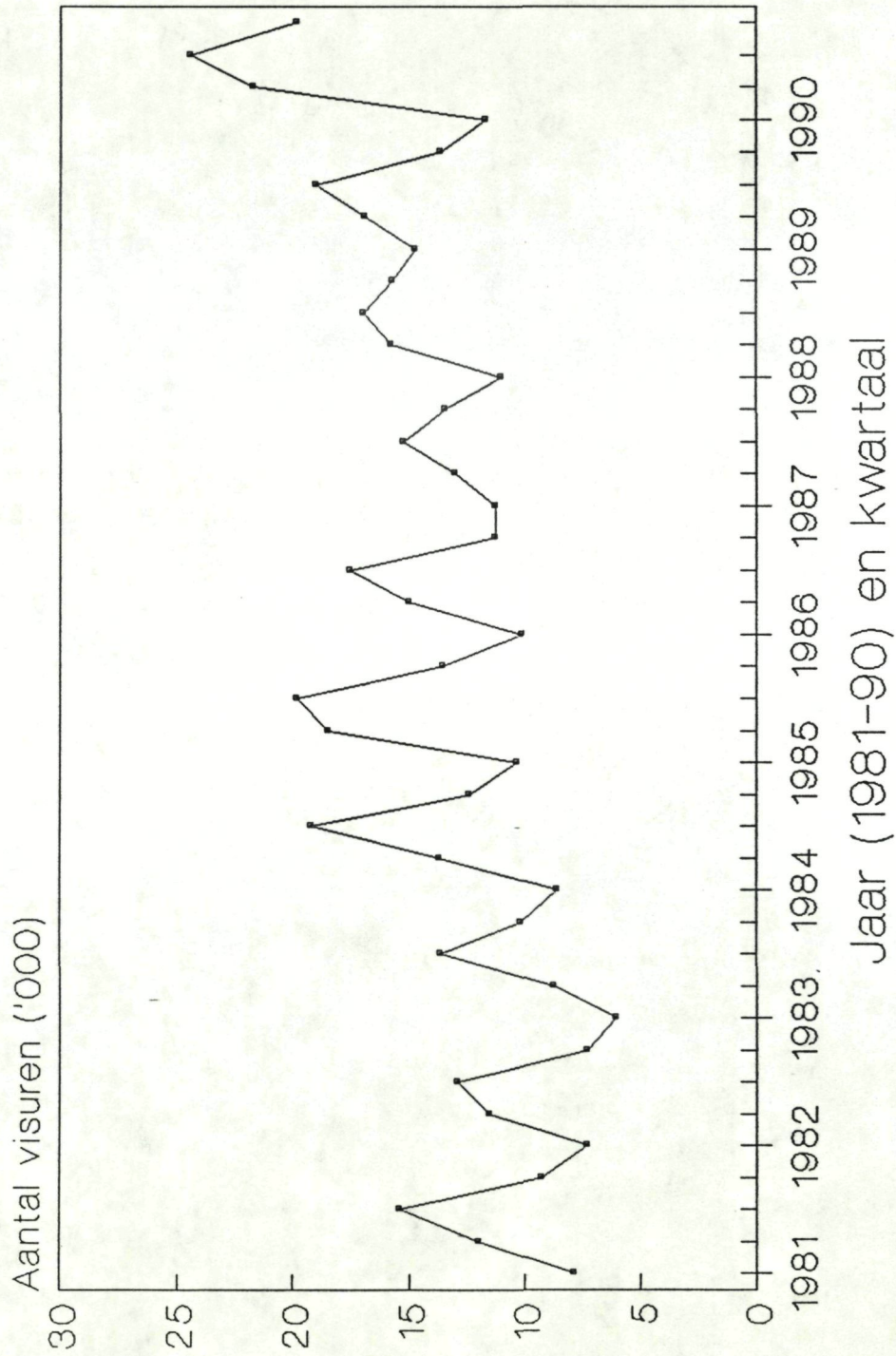
Evolutie aanvoer
Aanvoer per kwartaal



Figuur 2.5.1.

Nephrops - Botney Gut

Evolutie visserijinspanning
Aantal visuren per kwartaal

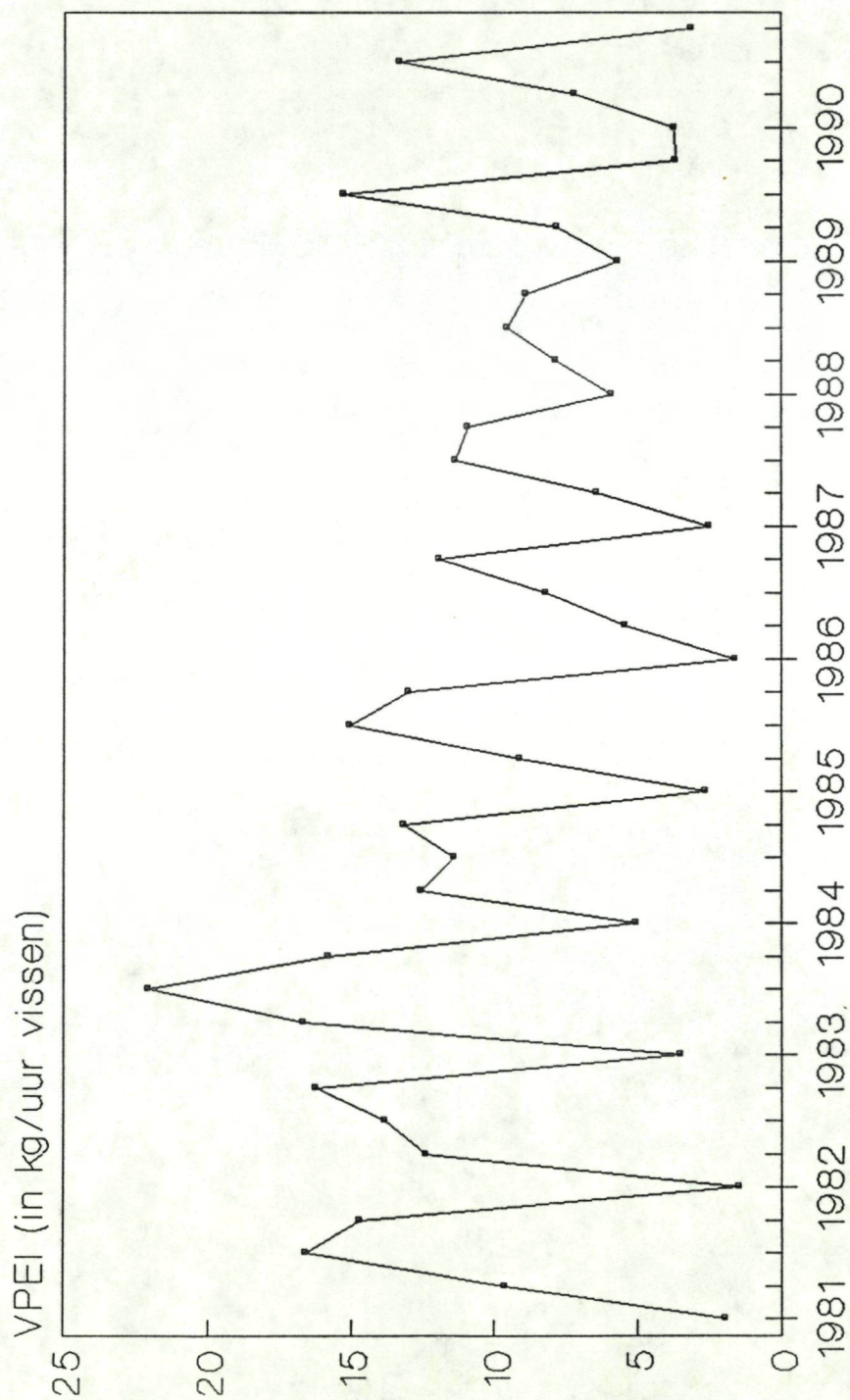


Figuur 2.5.2.

Nephrops - Botney Gut

Evolutie VPEI

VPEI (kg/uur vissen) per kwartaal



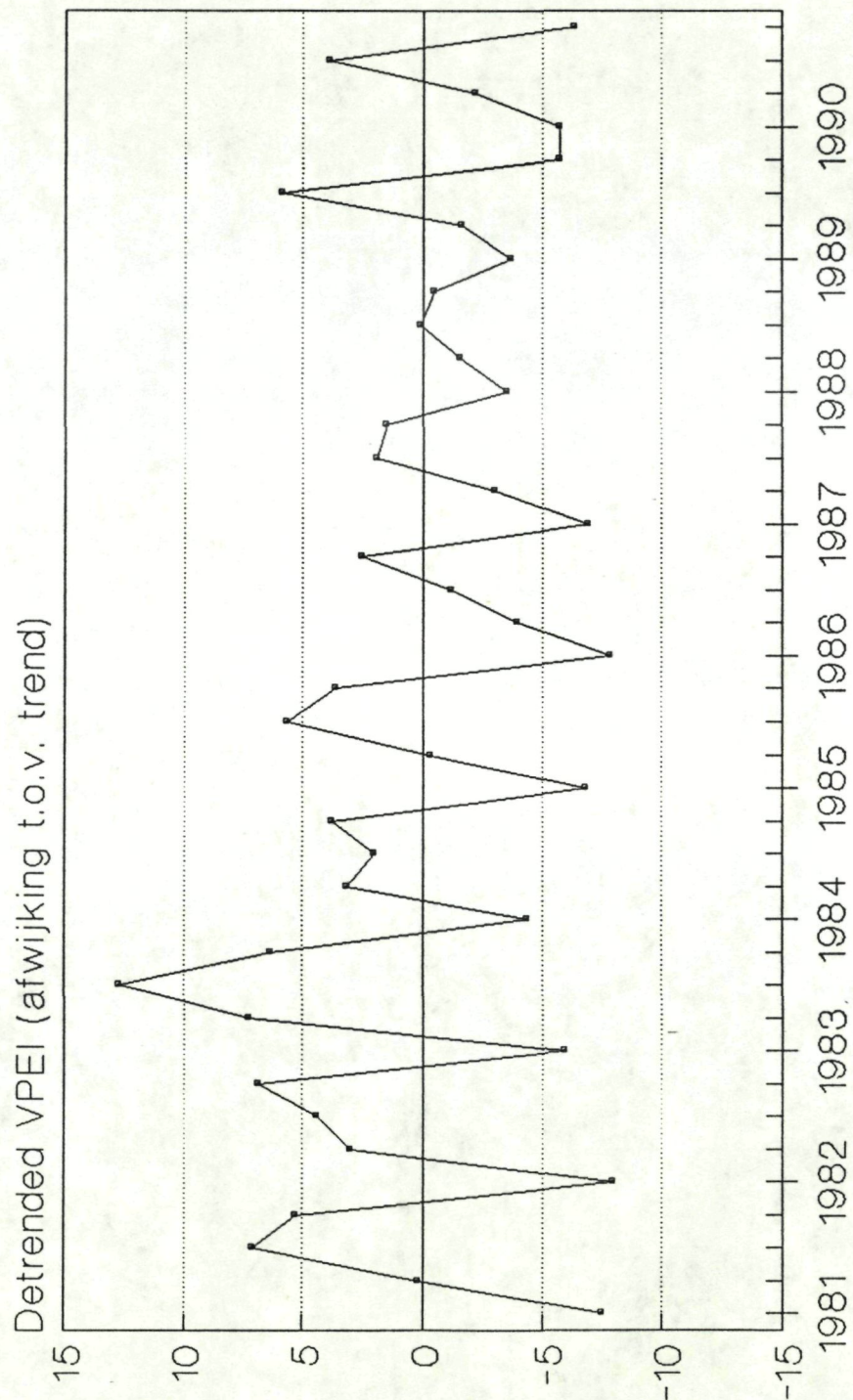
Jaar (1981-90) en kwartaal

Figuur 2.5.3.

Nephrops - Botney Gut

Evolutie 'detrended' VPEI

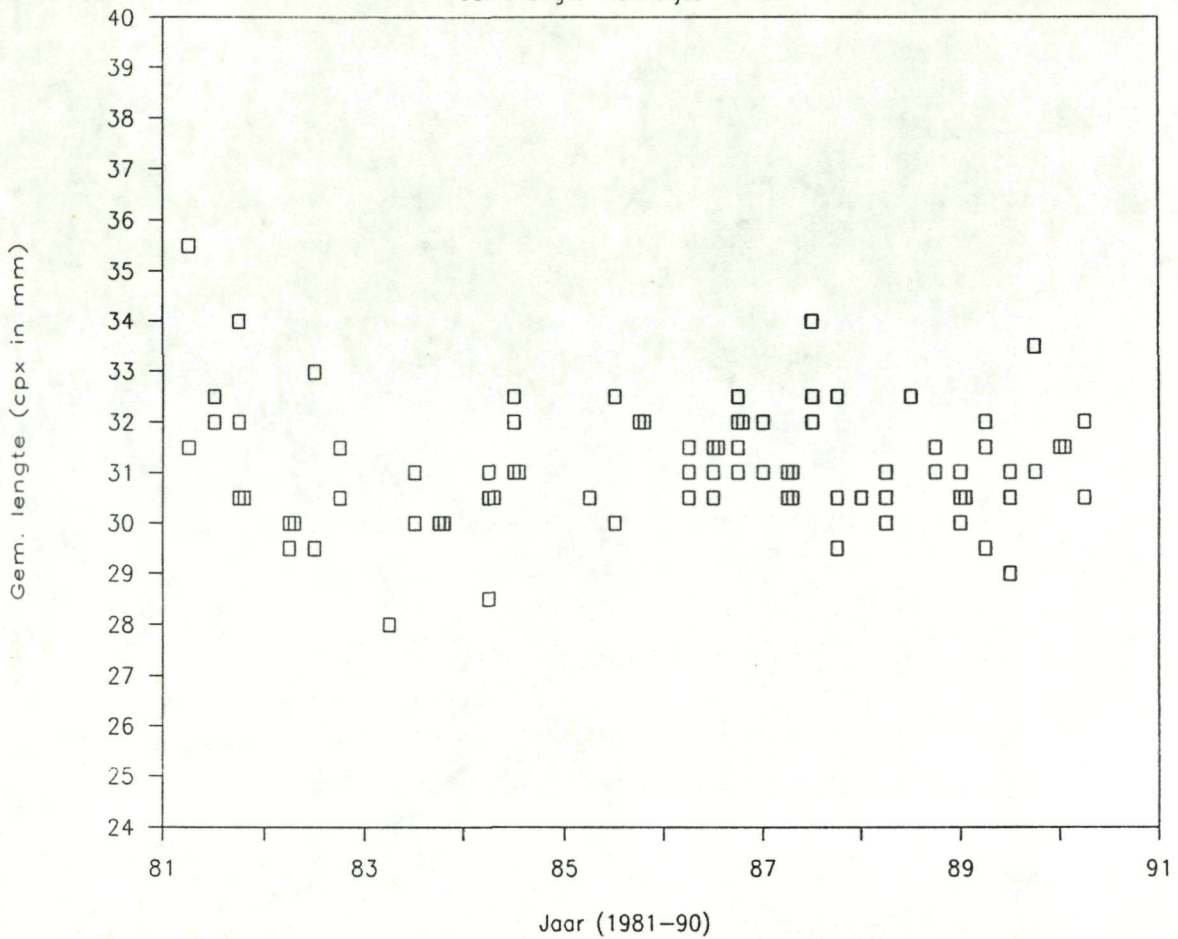
'Detrended' VPEI per kwartaal



Figuur 2.5.4.

Nephrops – Botney Gut

Gem. lengte mannetjes – klein



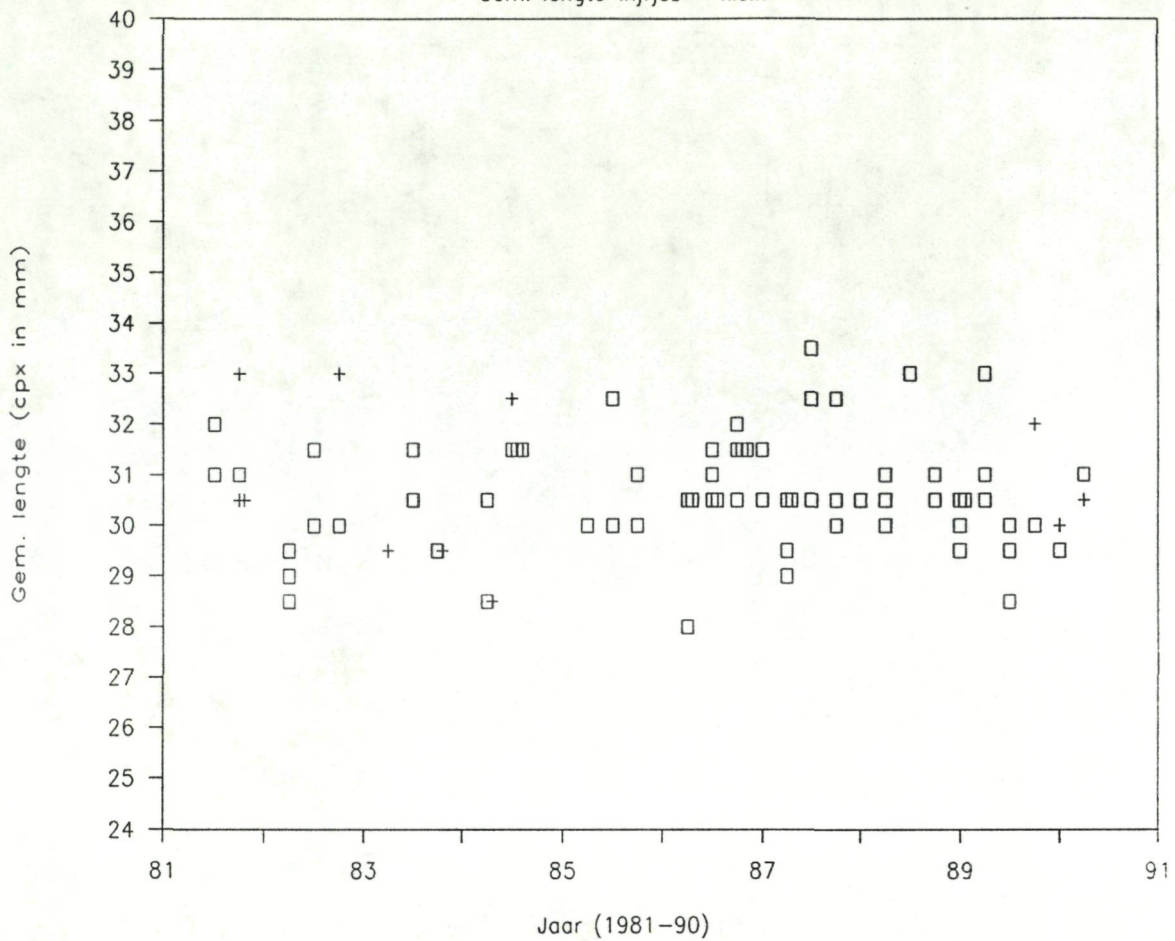
Figuur 2.5.5. - Gemiddelde lengte van mannelijke Noorse kreeft, aangevoerd uit de centrale Noordzee, marktsortering 'klein', 1986-90

Ieder symbool staat voor één bemonstering

+ geven gemiddelden aan, berekend op basis van slechts 10-20 metingen

Nephrops – Botney Gut

Gem. lengte wijfjes – klein



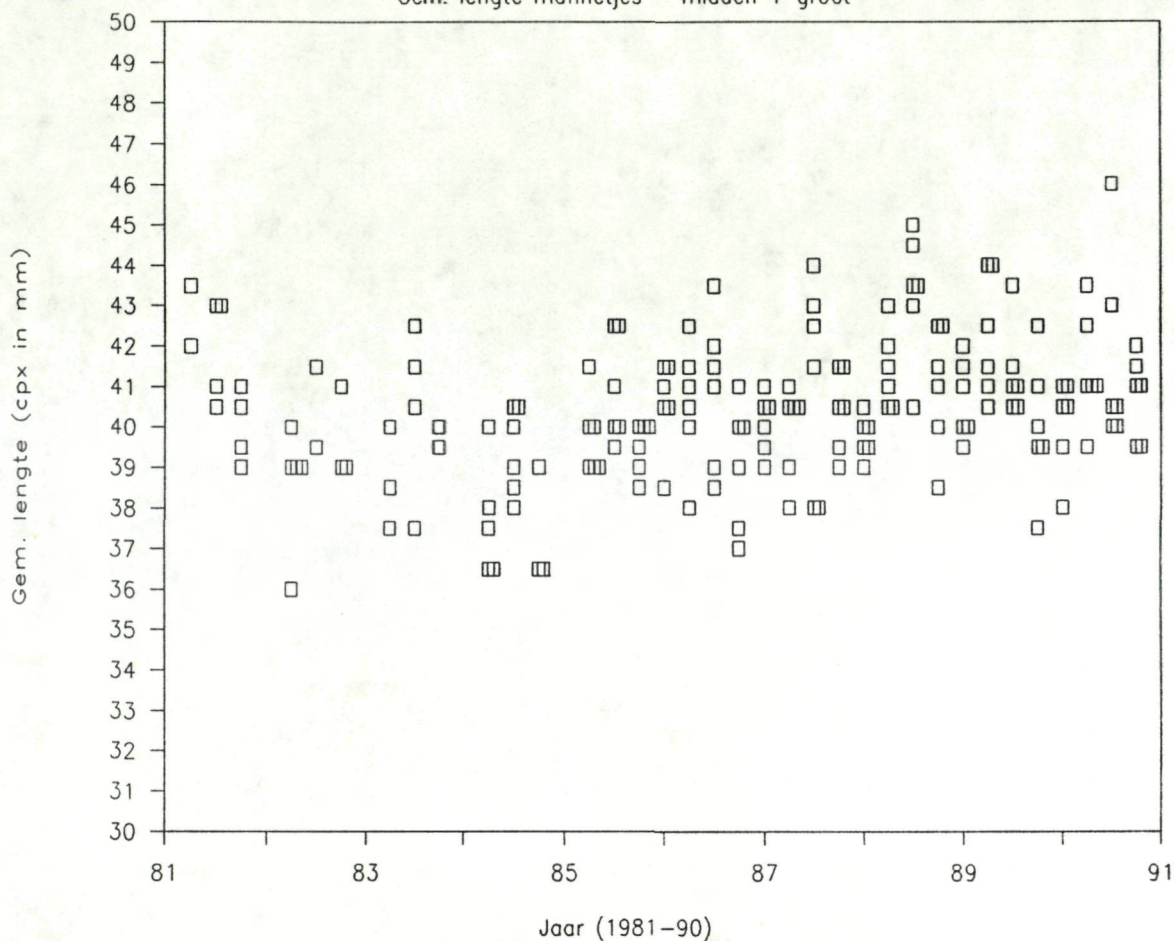
Figuur 2.5.6. - Gemiddelde lengte van vrouwelijke Noorse kreeft, aangevoerd uit de centrale Noordzee, marktsortering 'klein', 1986-90

Ieder symbool staat voor één bemonstering

+ geven gemiddelden aan, berekend op basis van slechts 10-20 metingen

Nephrops – Botney Gut

Gem. lengte mannetjes – midden + groot



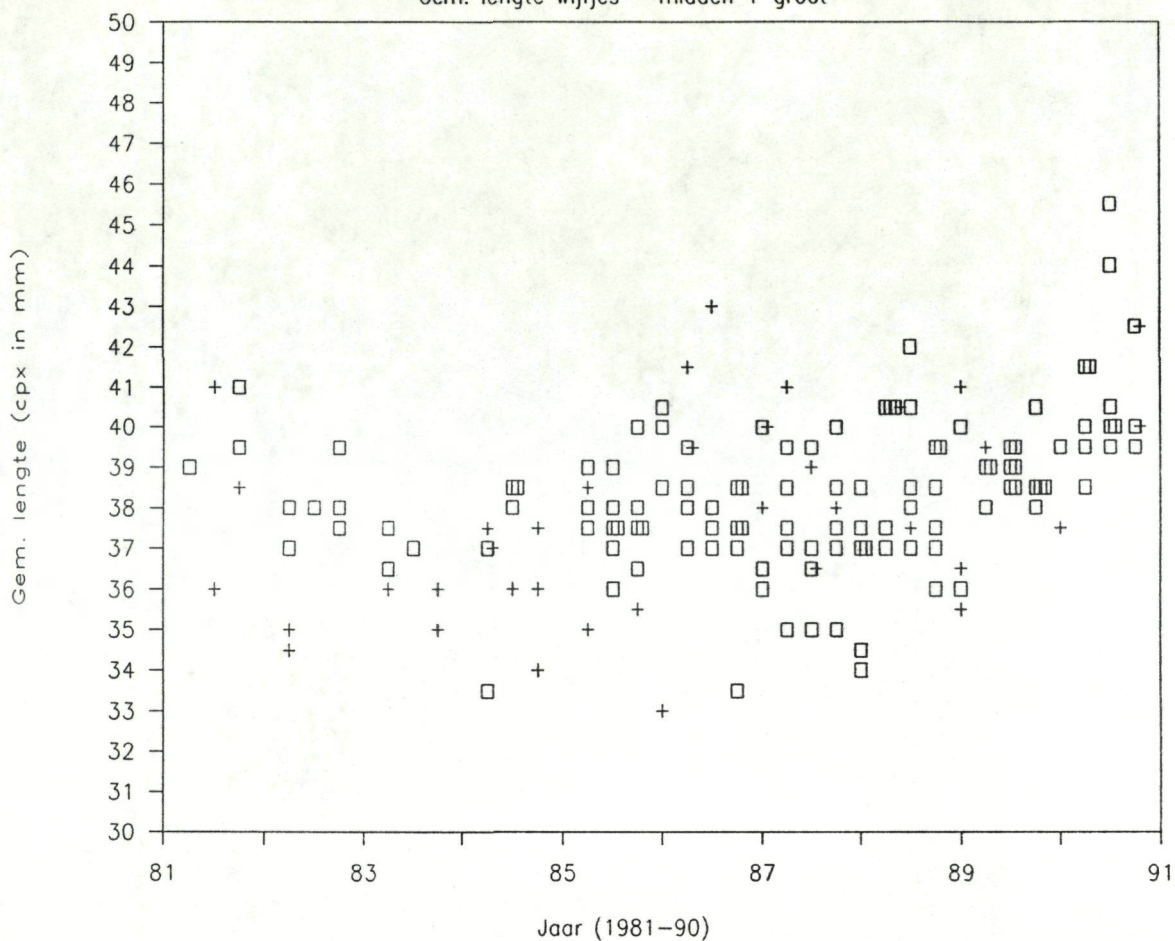
Figuur 2.5.7. - Gemiddelde lengte van mannelijke Noorse kreeft, aangevoerd uit de centrale Noordzee, marktsorteringen 'midden + groot', 1986-90

Ieder symbool staat voor één bemonstering

+ geven gemiddelden aan, berekend op basis van slechts 10-20 metingen

Nephrops – Botney Gut

Gem. lengte wijfjes – midden + groot



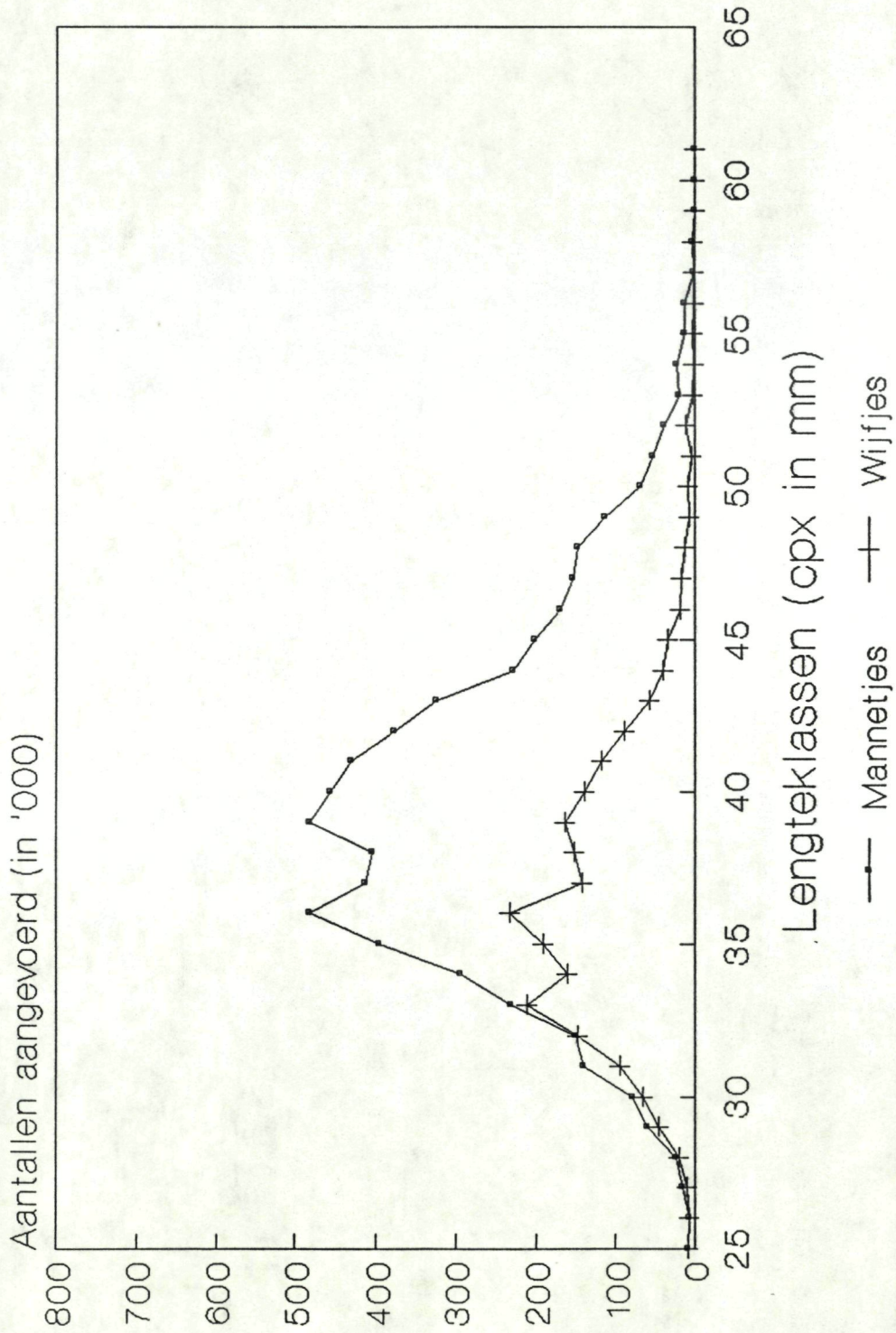
Figuur 2.5.8. - Gemiddelde lengte van vrouwelijke Noorse kreeft, aangevoerd uit de centrale Noordzee, marktsorteringen 'midden + groot', 1986-90

Ieder symbool staat voor één bemonstering

+ geven gemiddelden aan, berekend op basis van slechts 10-20 metingen

Nephrops - Botney Gut

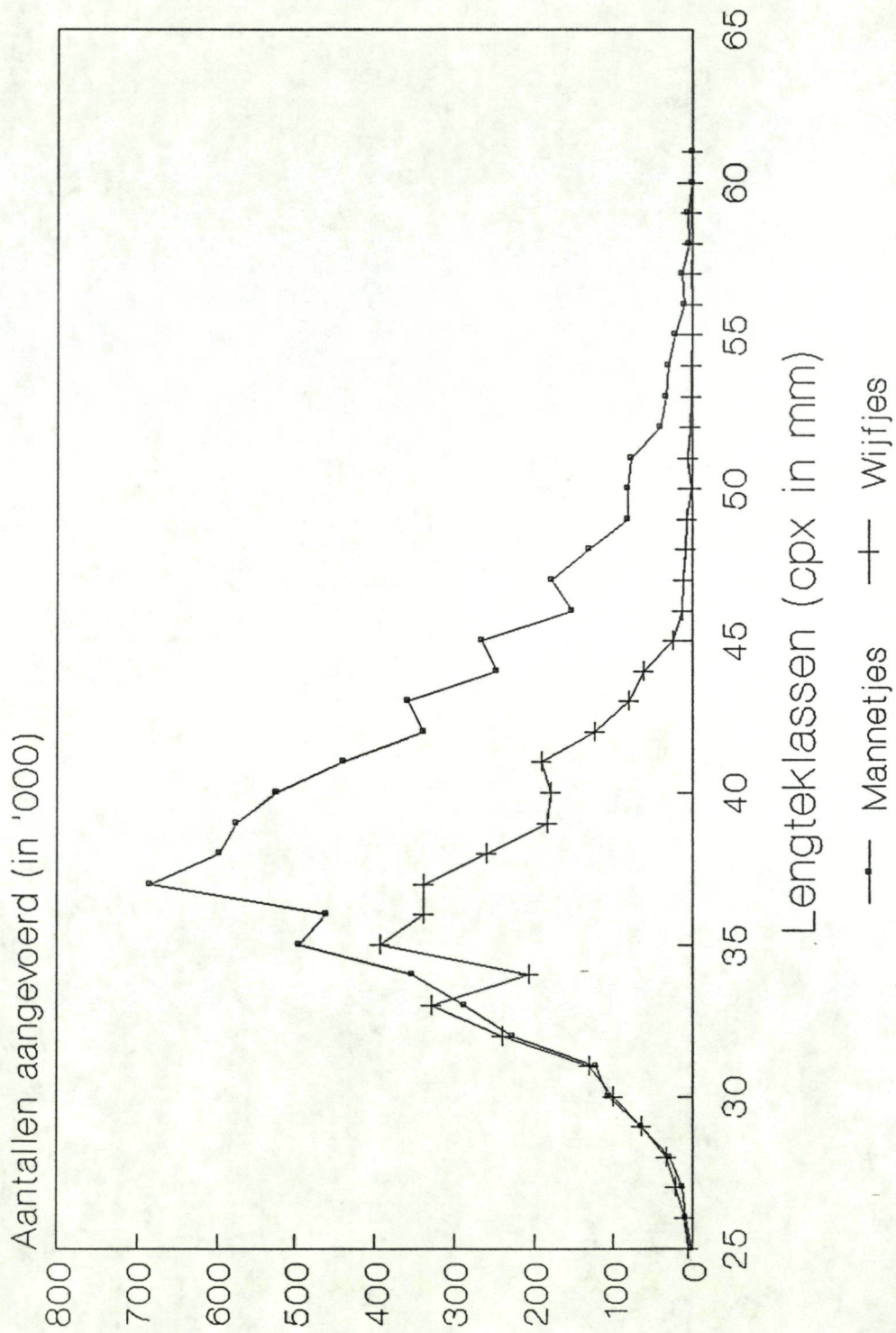
Lengteverdeling aanvoer - 1986



Figuur 2.5.9.

Nephrops - Botney Gut

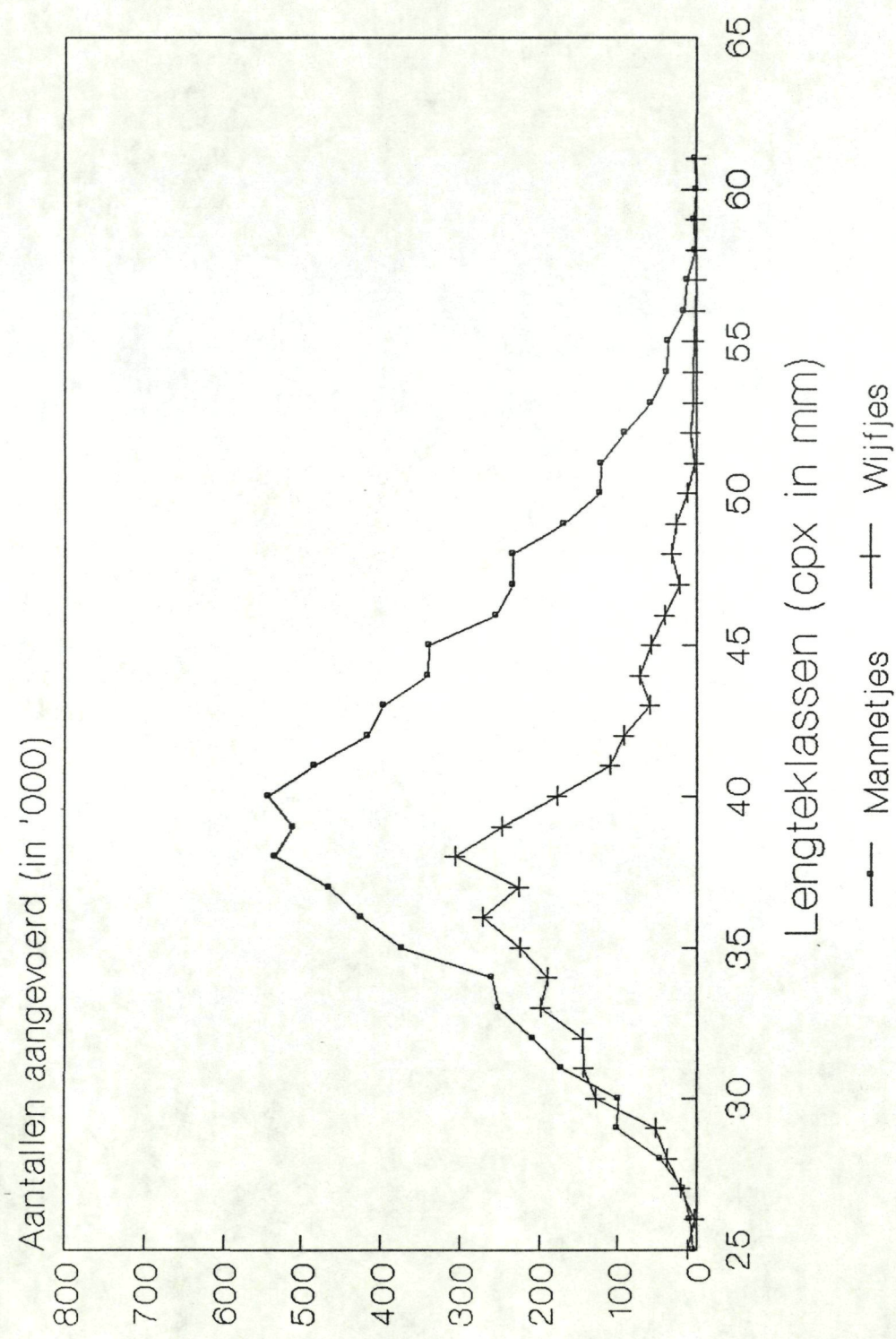
Lengteverdeling aanvoer - 1987



Figuur 2.5.10.

Nephrops - Botney Gut

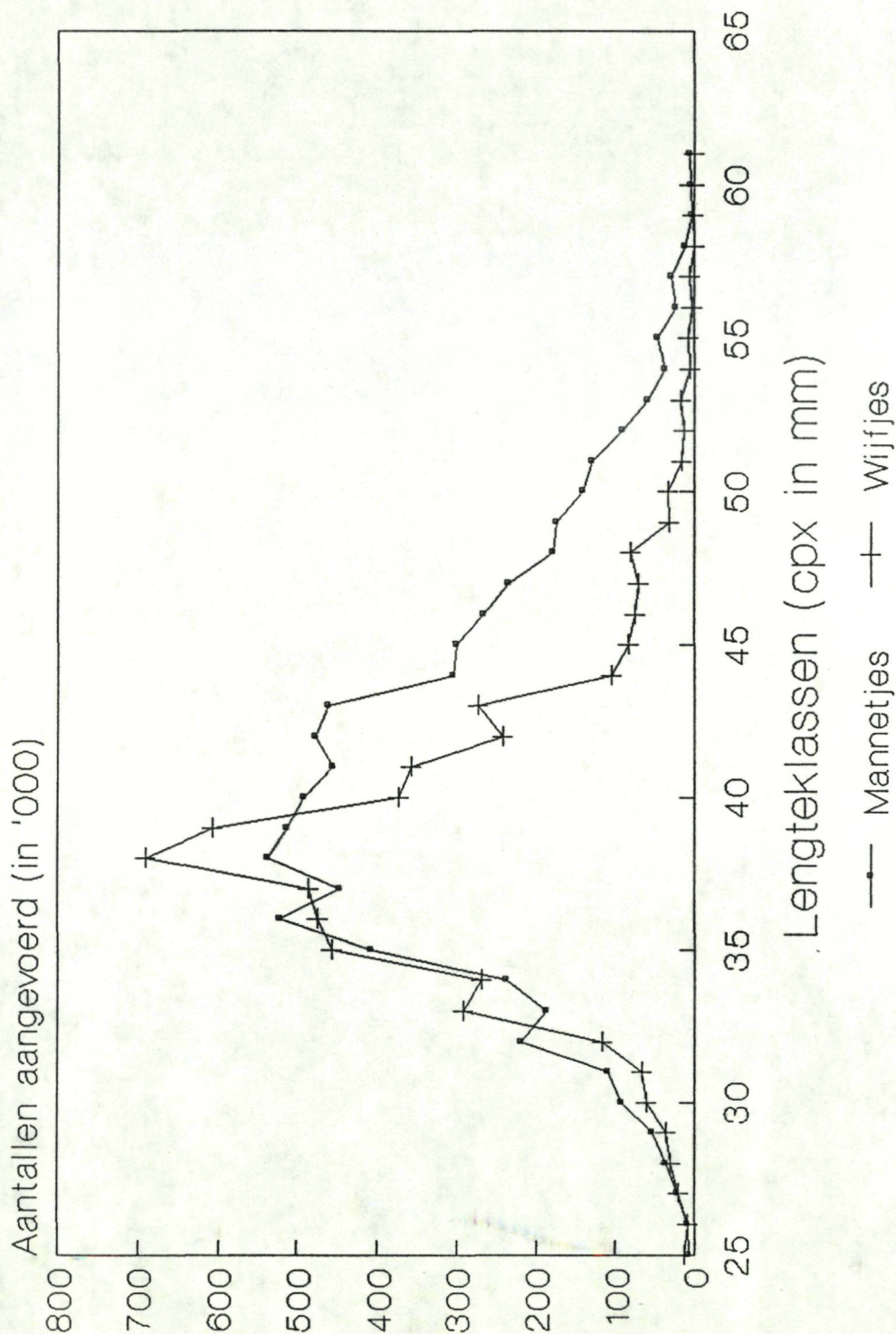
Lengteverdeling aanvoer - 1988



Figuur 2.5.11.

Nephrops - Botney Gut

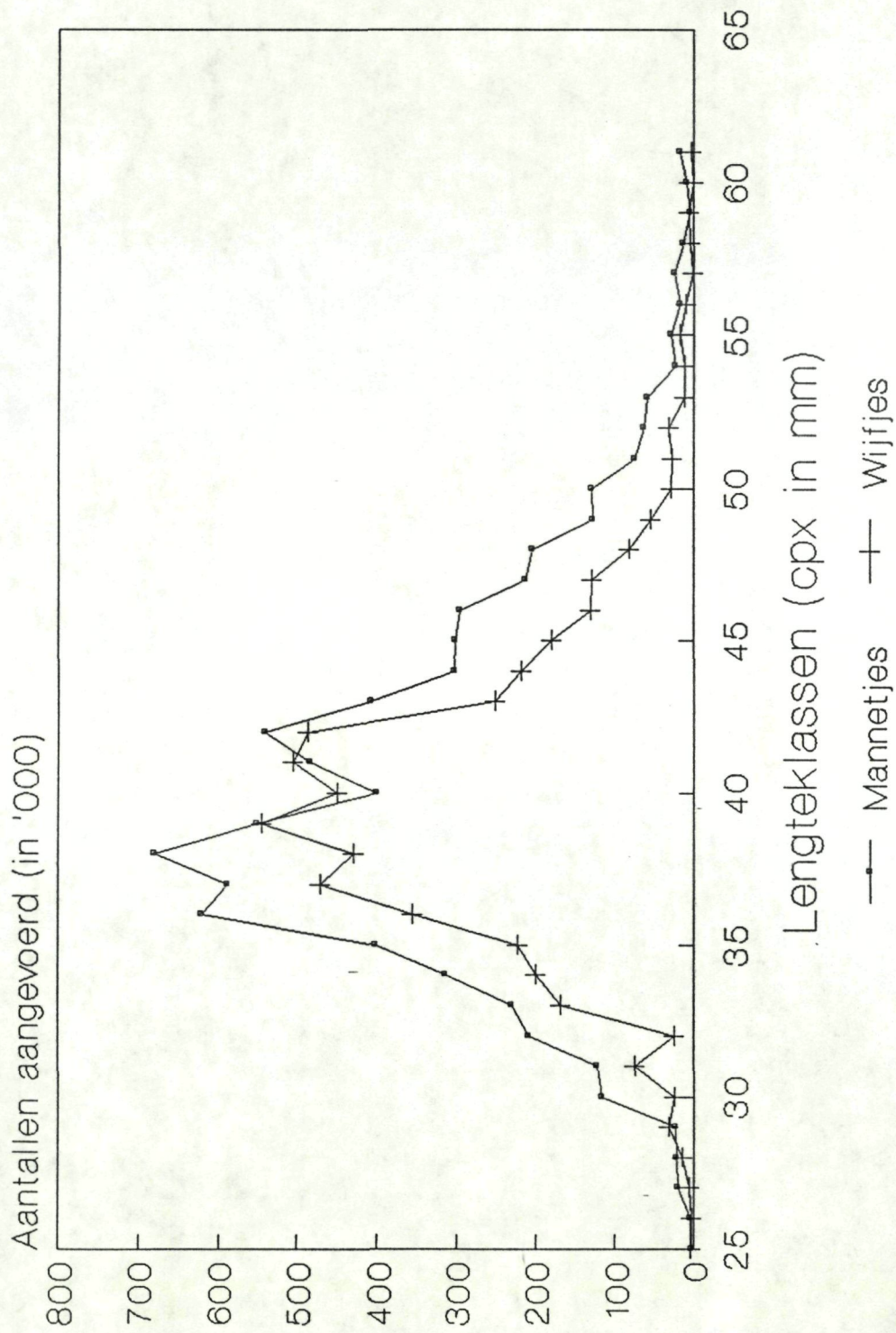
Lengteverdeling aanvoer - 1989



Figuur 2.5.12.

Nephrops - Botney Gut

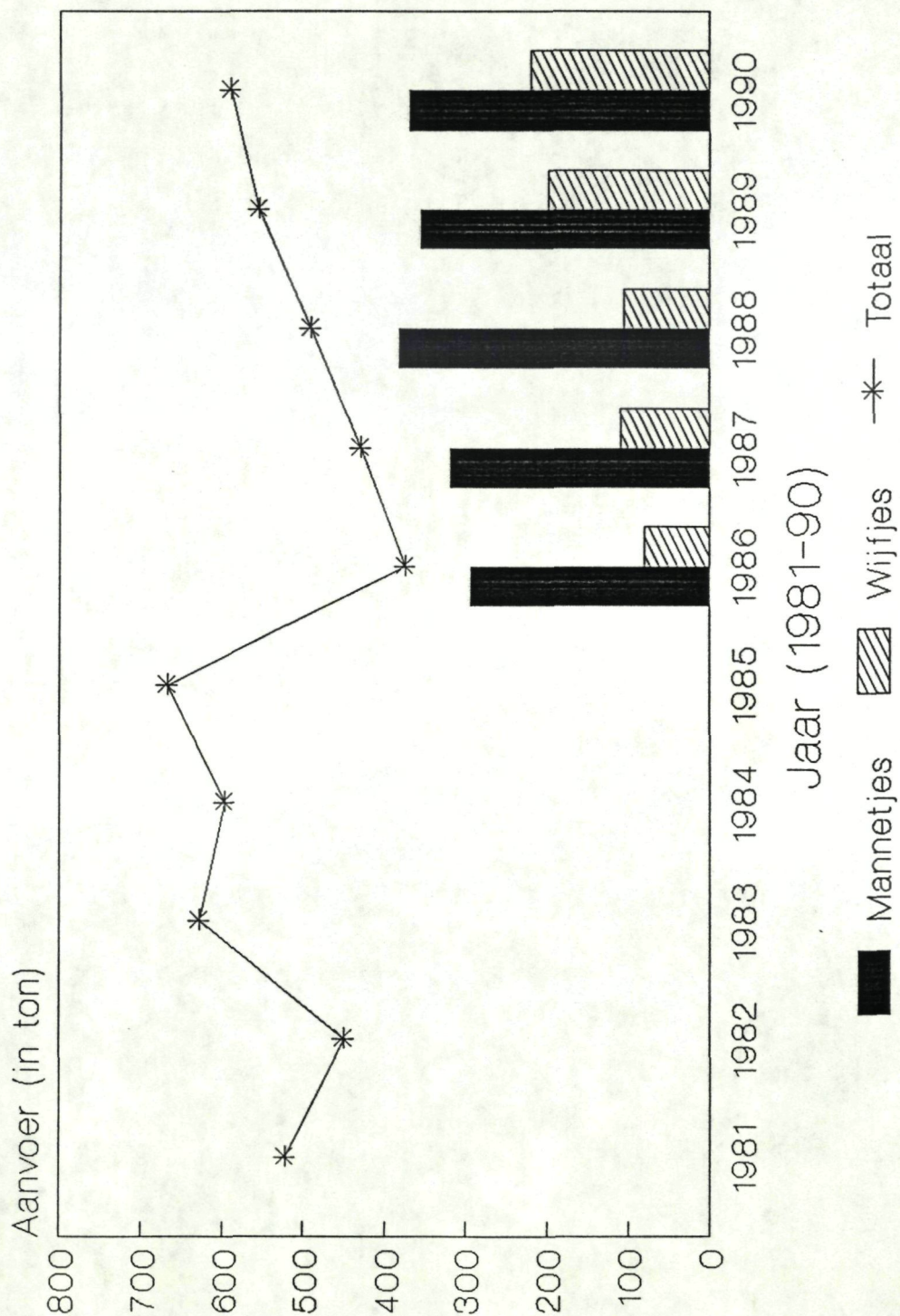
Lengteverdeling aanvoer - 1990



Figuur 2.5.13.

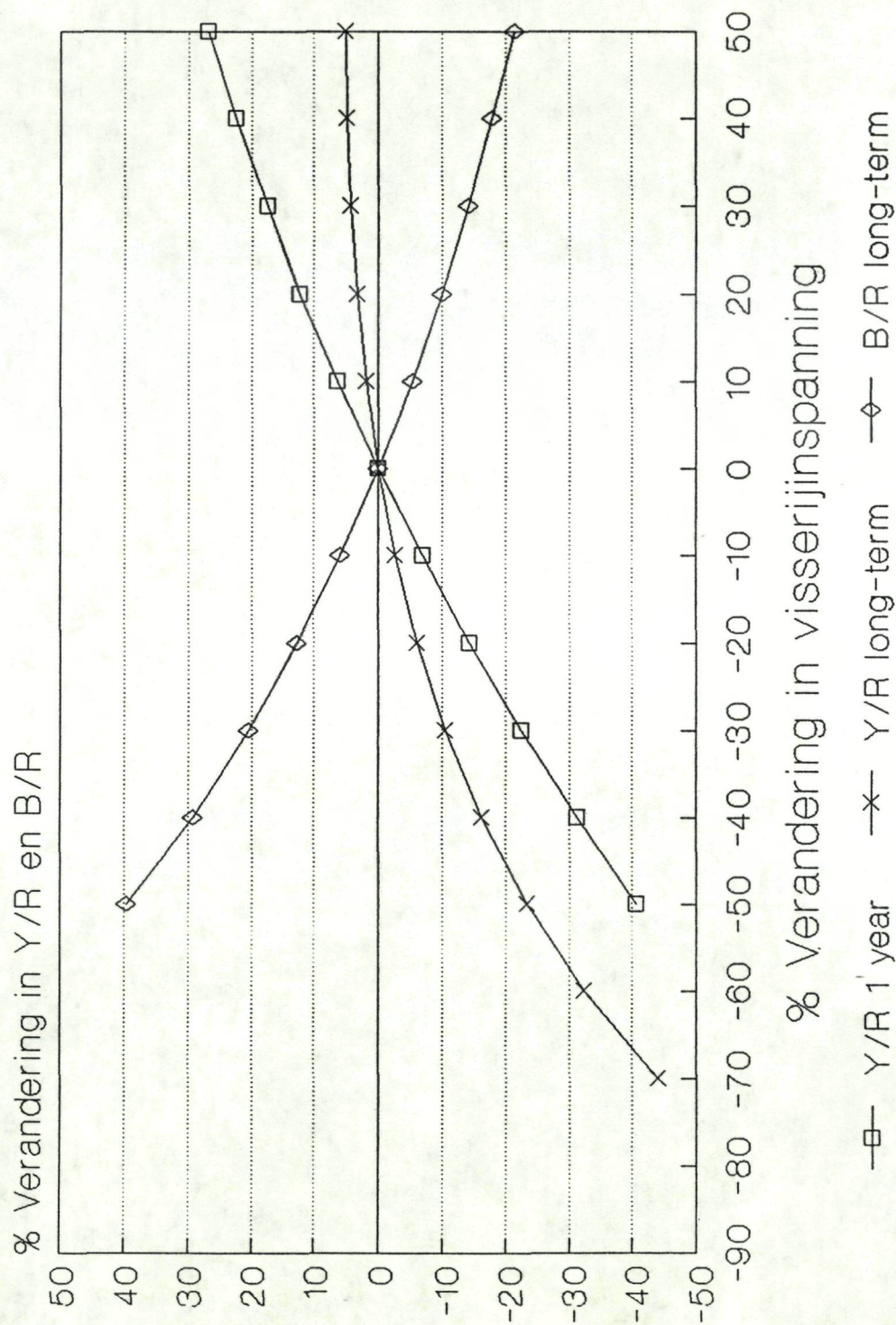
Nephrops - Botney Gut

Aanvoercijfers - 1981-90



Figuur 2.5.14.

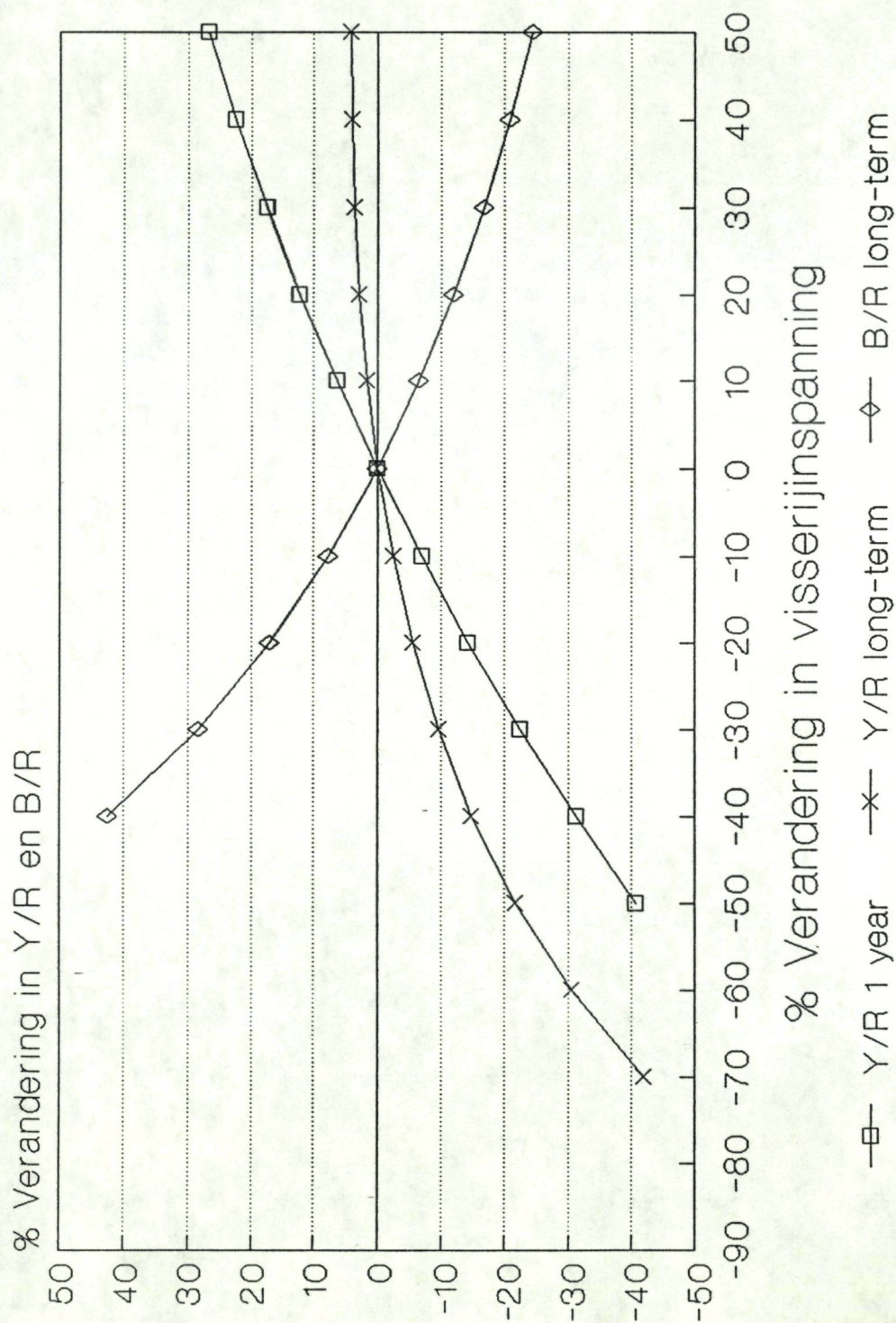
Nephrops - Botney Gut Y/R analyse - mannetjes - 1990



Figuur 2.5.15.

Nephrops - Botney Gut

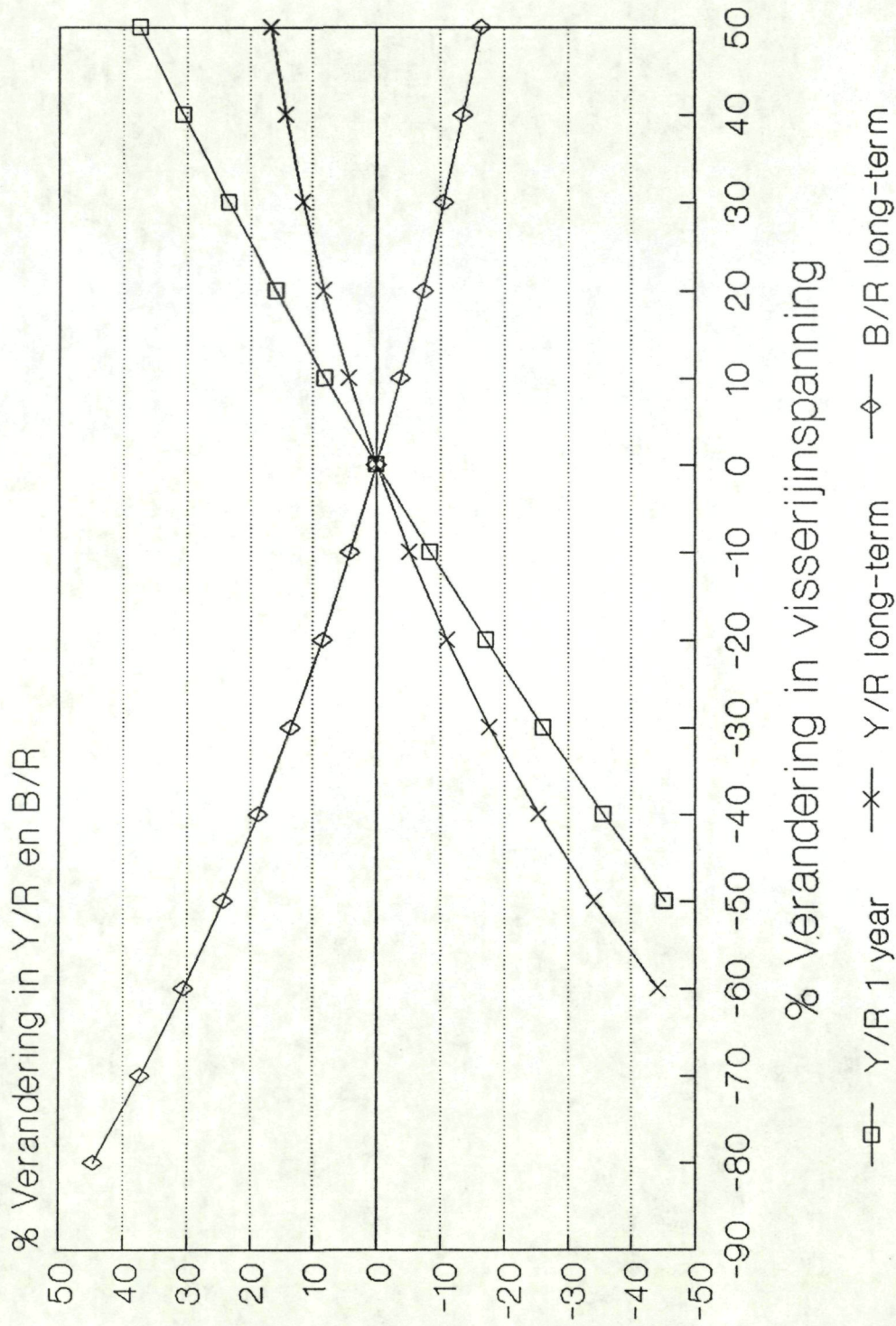
Y/R analyse - mannetjes - 1991



Figuur 2.5.16.

Nephrops - Botney Gut

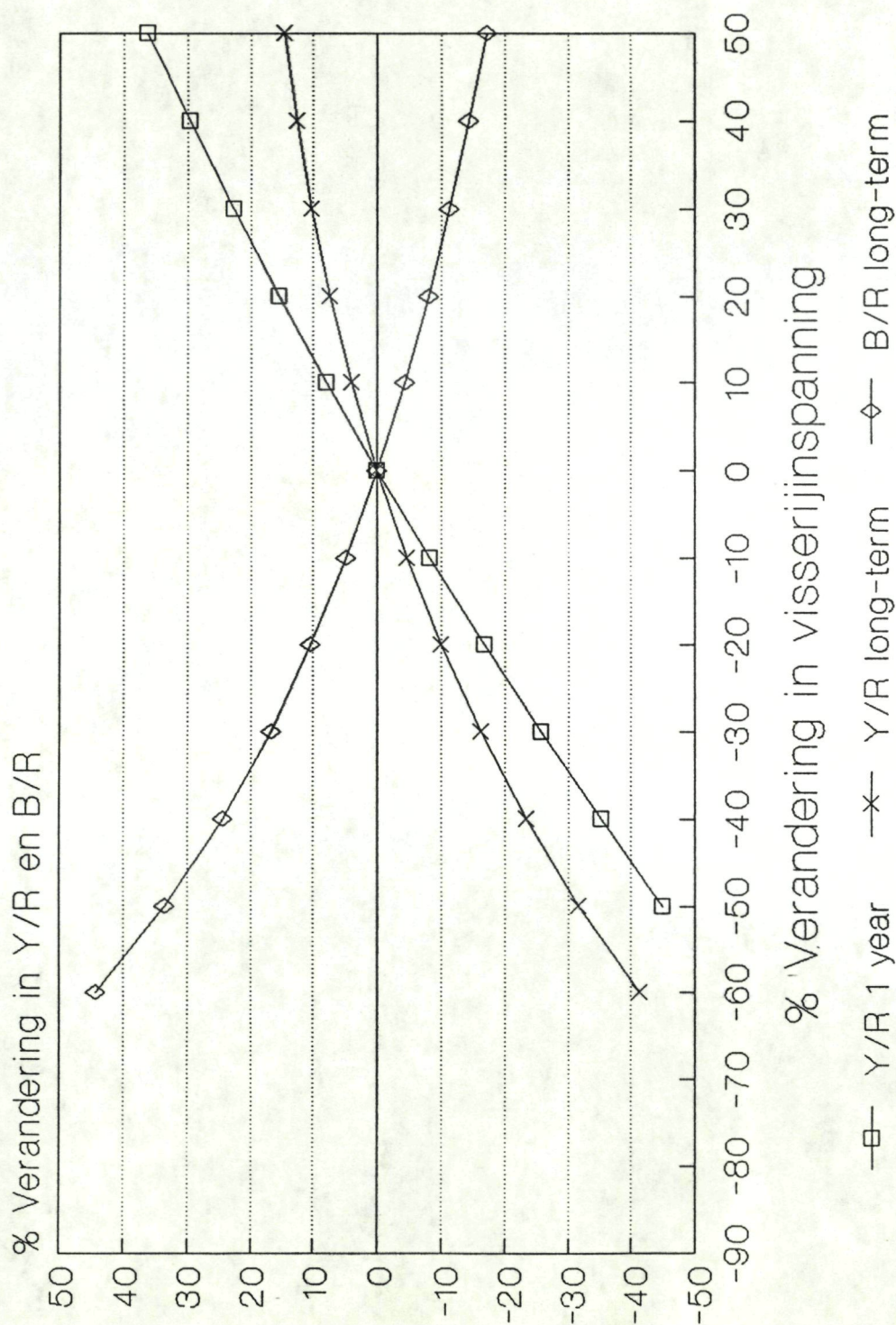
Y/R analyse - wijfjes - 1990



Figuur 2.5.17.

Nephrops - Botney Gut

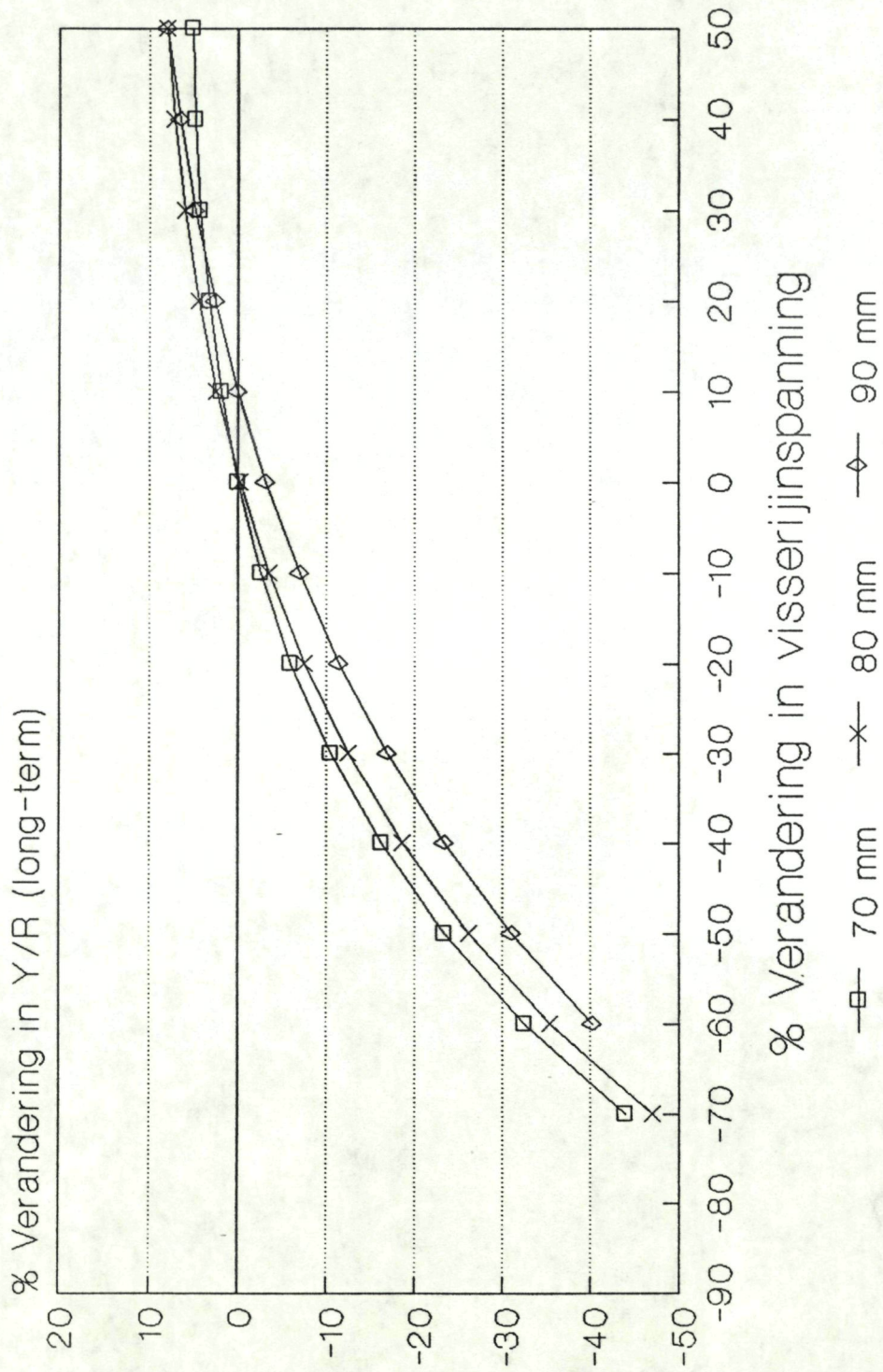
Y/R analyse - wijfjes - 1991



Figuur 2.5.18.

Nephrops - Botney Gut

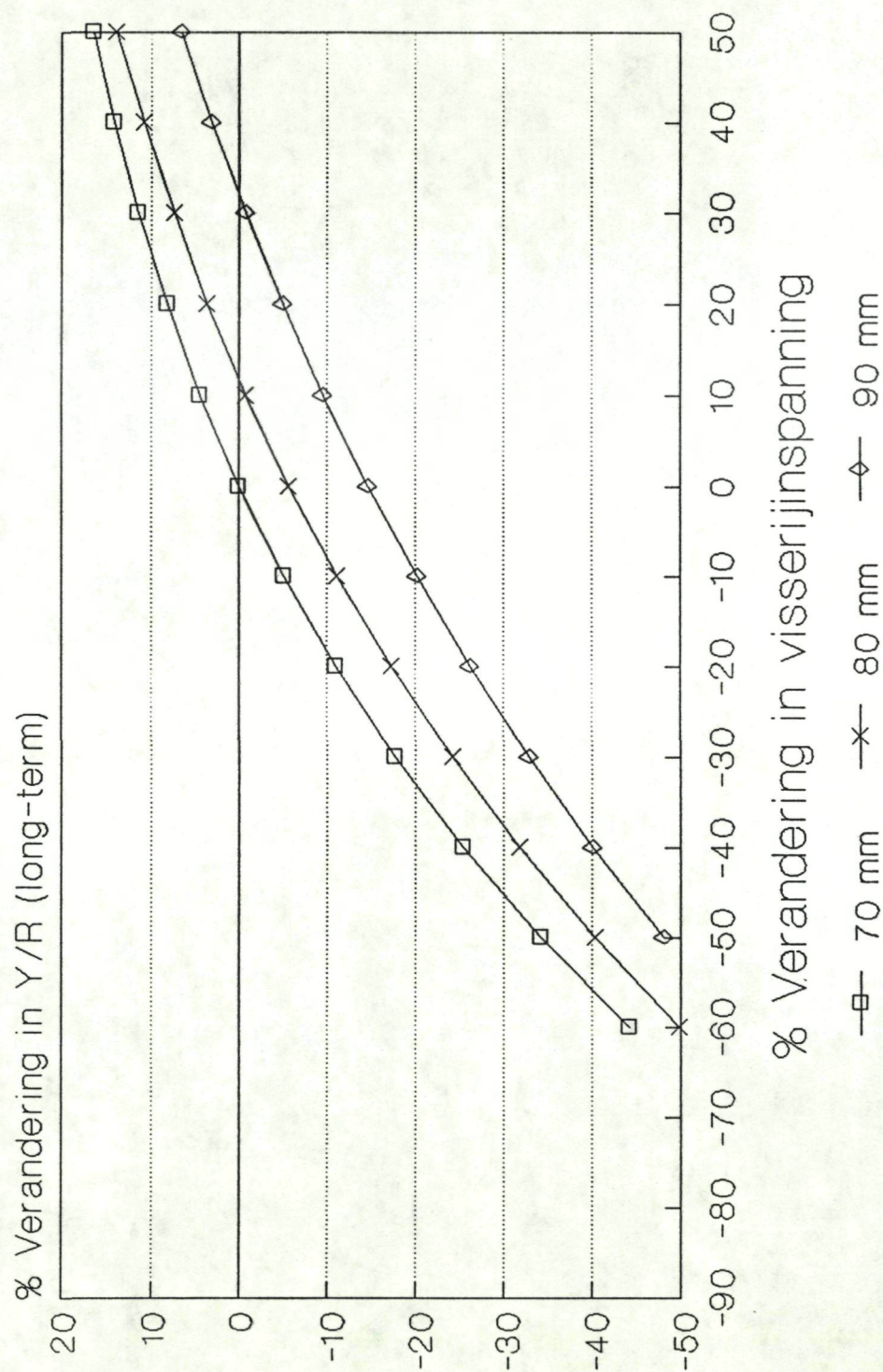
Effect van verschillende maaswijdten op de Y/R (long-term) - mannetjes



Figuur 2.5.19.

Nephrops - Botney Gut

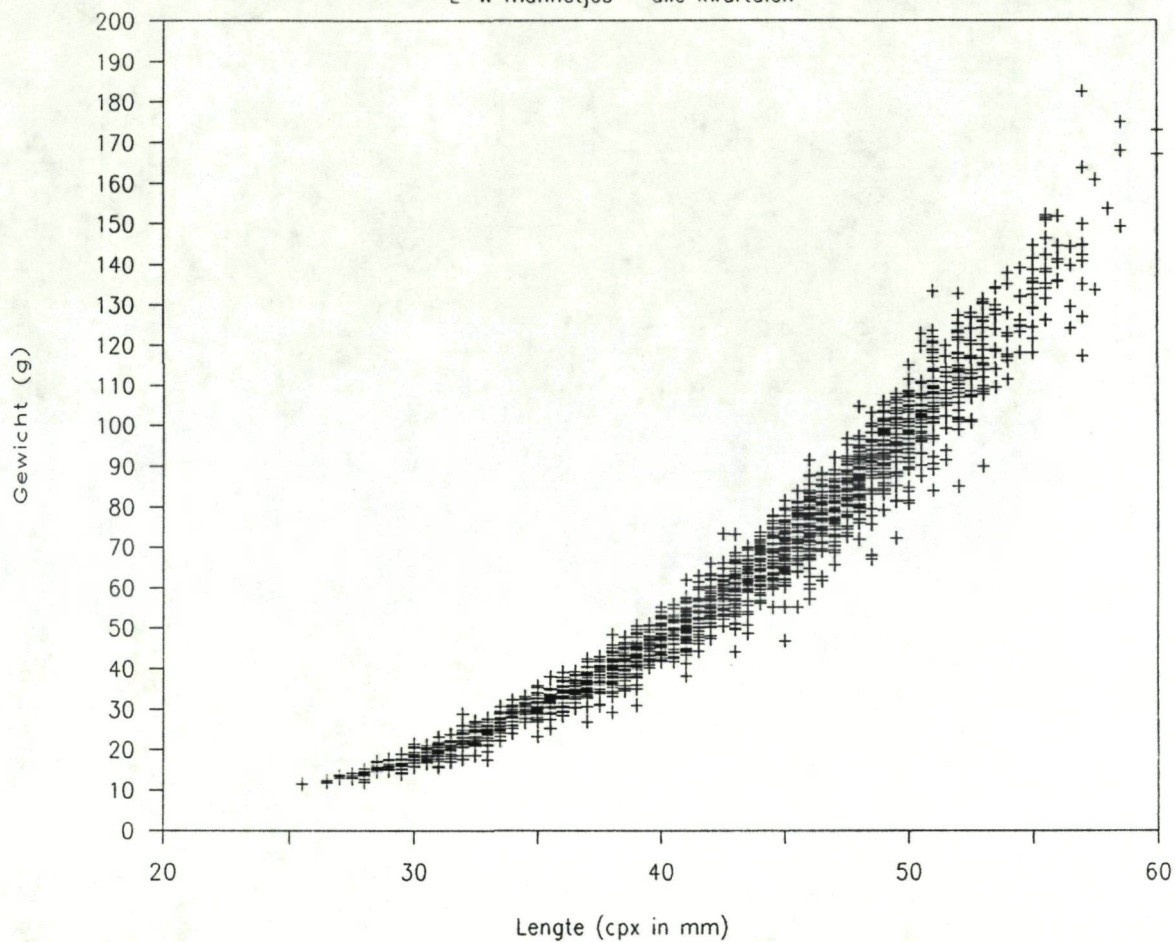
Effect van verschillende maaswijdten
op de Y/R (long-term) - wijfjes



Figuur 2.5.20.

Nephrops – Botney Gut

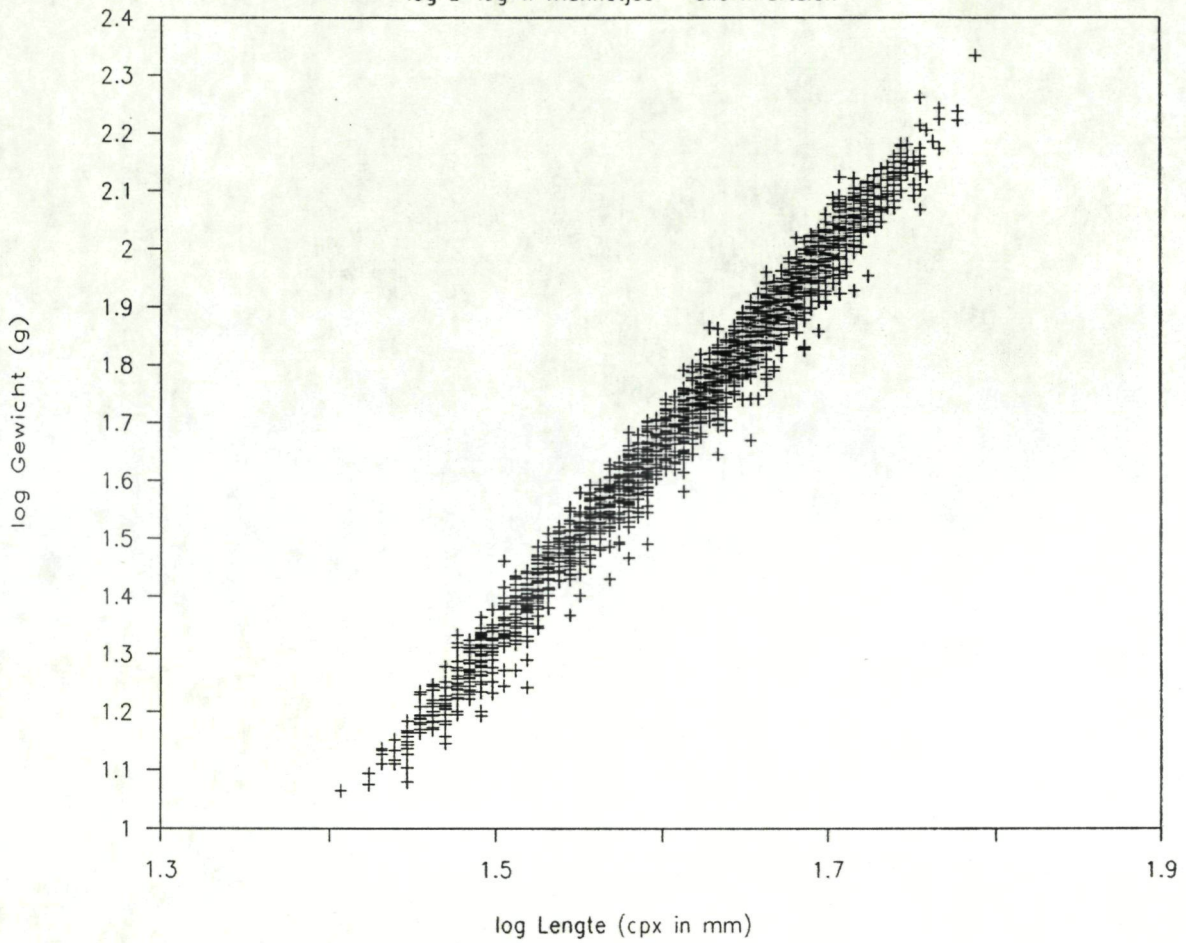
L-W mannetjes – alle kwartalen



Figuur 2.5.21. - Lengte-gewichtsrelatie (carapax-lengte vs. gewicht) van mannelijke Noorse kreeft uit de centrale Noordzee, alle kwartalen samen

Nephrops – Botney Gut

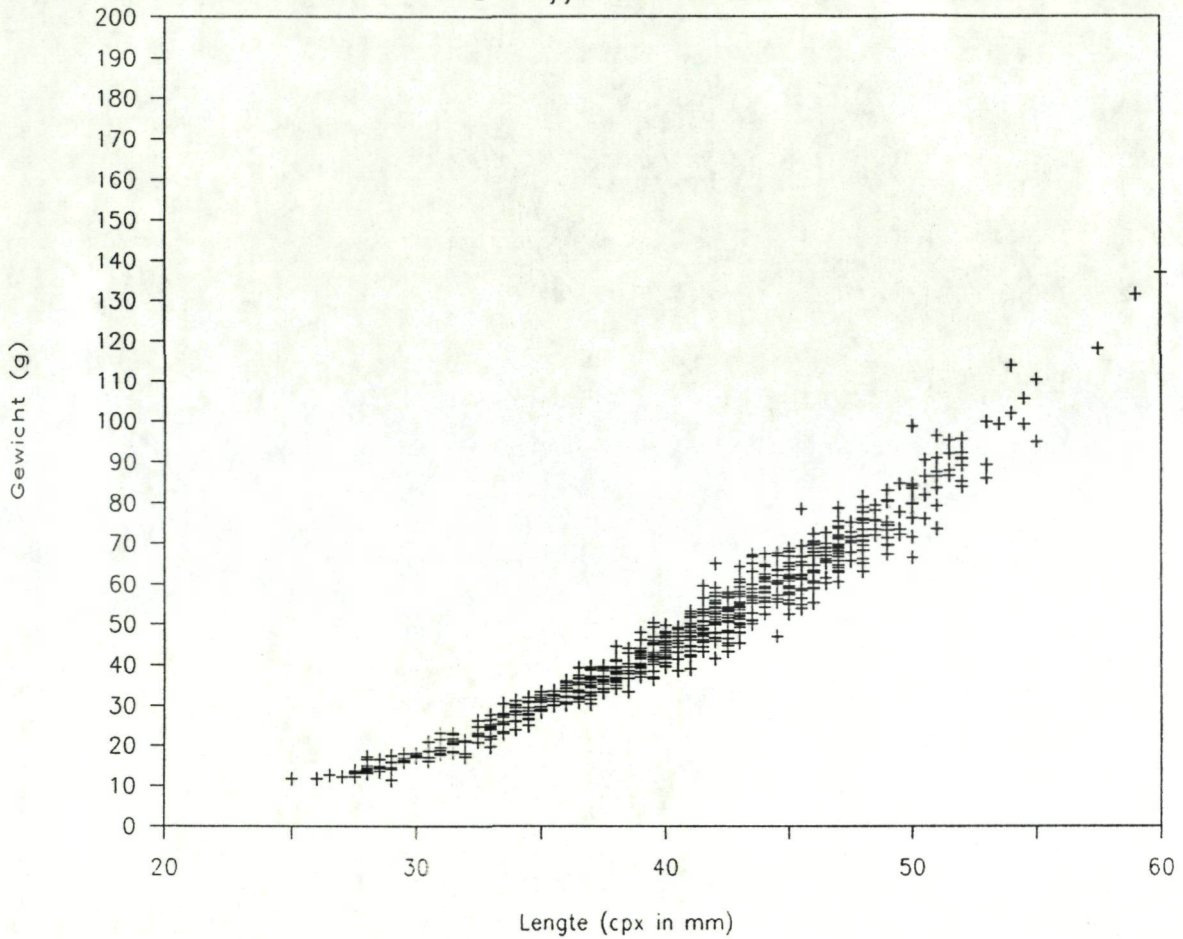
log L–log W mannetjes – alle kwartalen



Figuur 2.5.22. – Lengte-gewichtsrelatie (log carapax-lengte vs. log gewicht) van mannelijke Noorse kreeft, alle kwartalen samen

Nephrops – Botney Gut

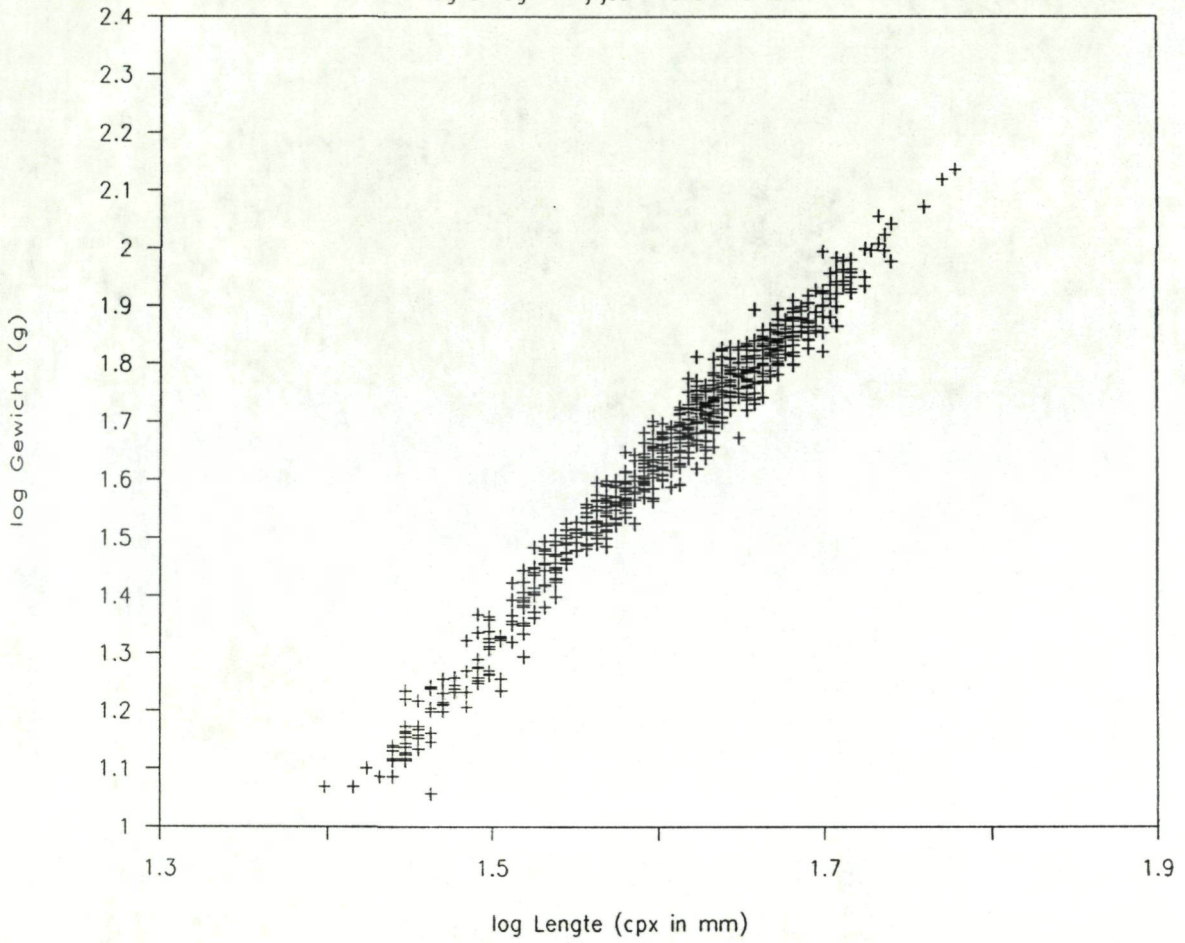
L-W wijfjes – alle kwartalen



Figuur 2.5.23. - Lengte-gewichtsrelatie (carapax-lengte vs. gewicht) van vrouwelijke Noorse kreeft uit de centrale Noordzee, alle kwartalen samen

Nephrops – Botney Gut

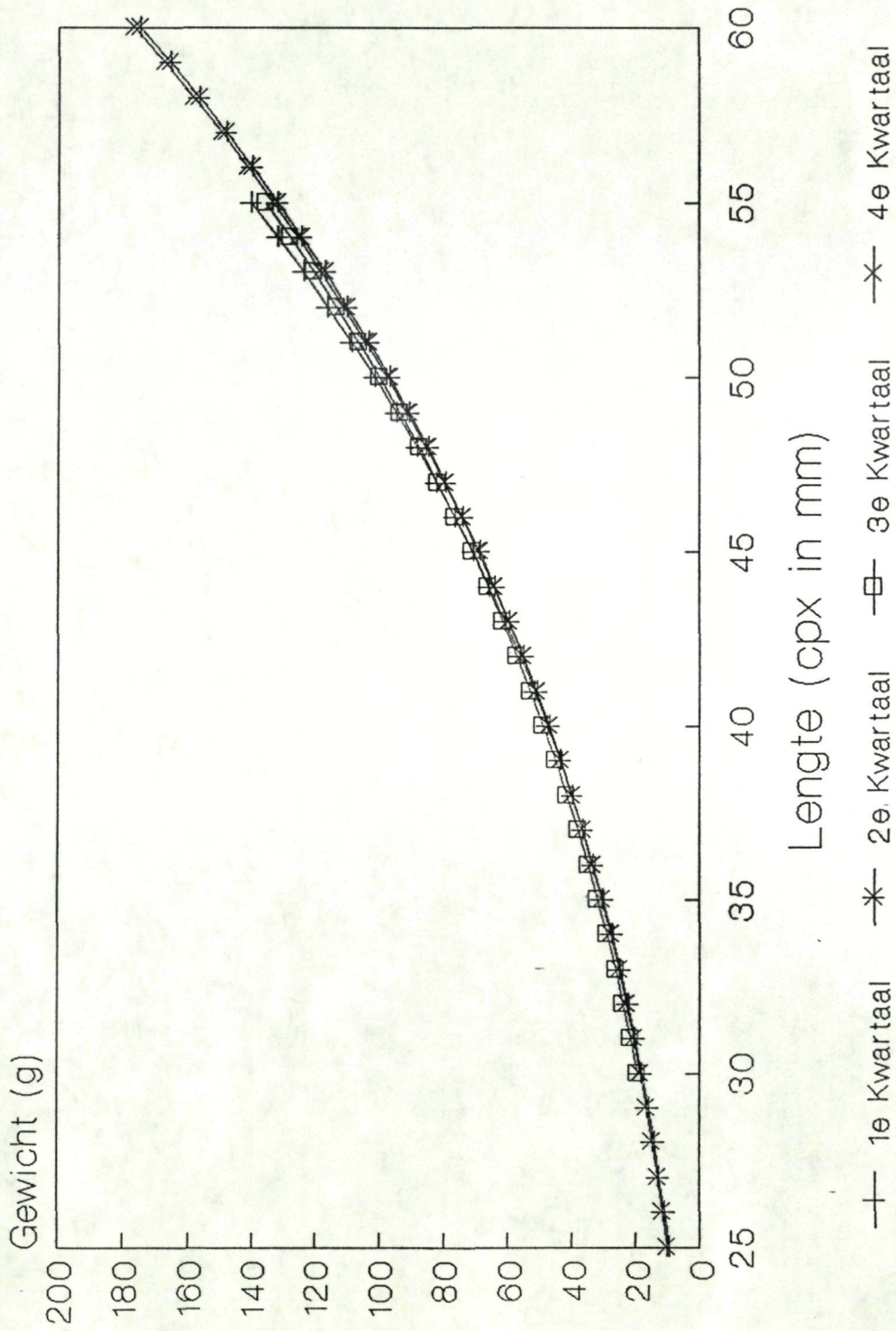
log L-log W wijfjes – alle kwartalen



Figuur 2.5.24. - Lengte-gewichtsrelatie (log carapax-lengte vs. log gewicht) van vrouwelijke Noorse kreeft, alle kwartalen samen

Nephrops

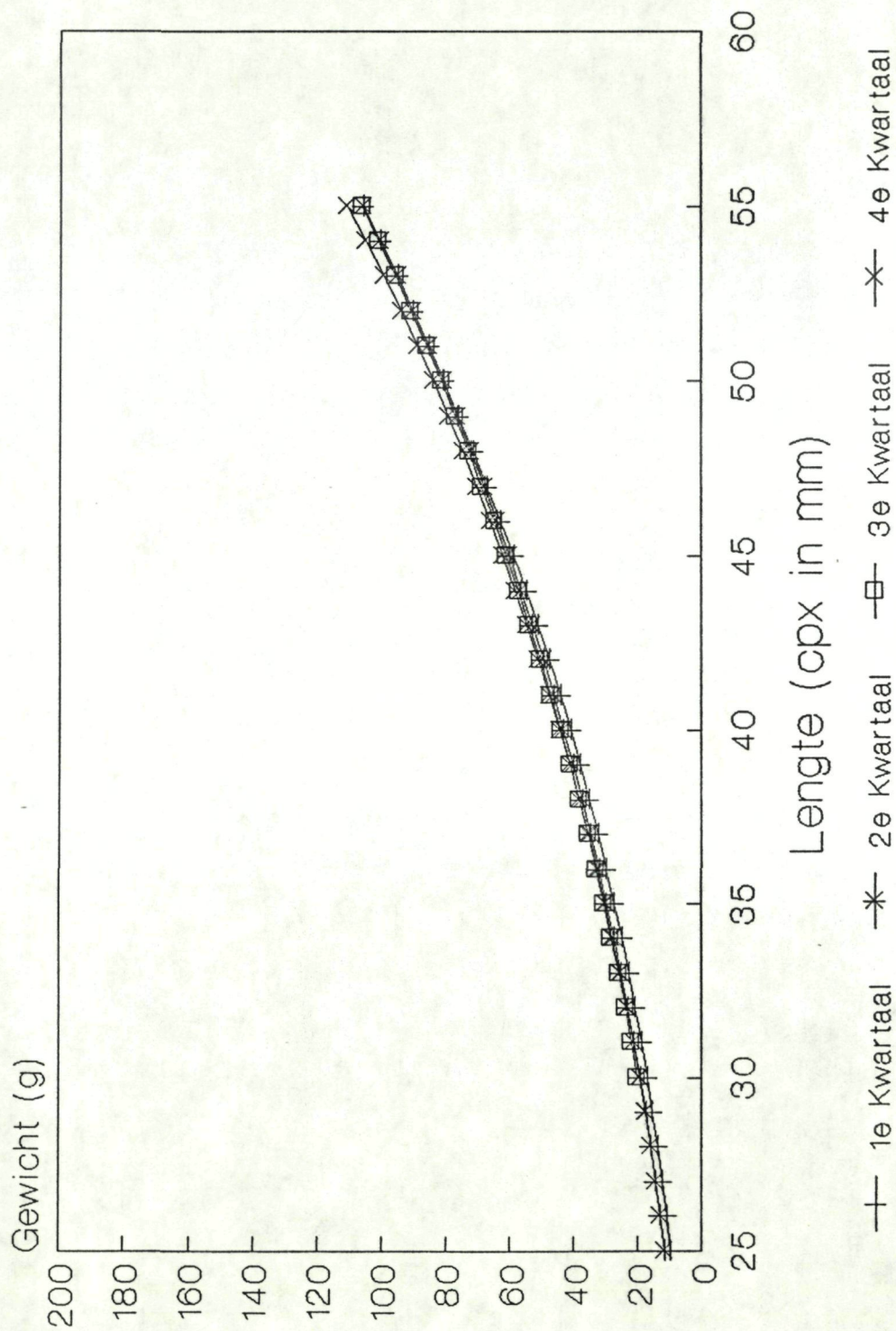
Vergelijking LW-kurven mannetjes



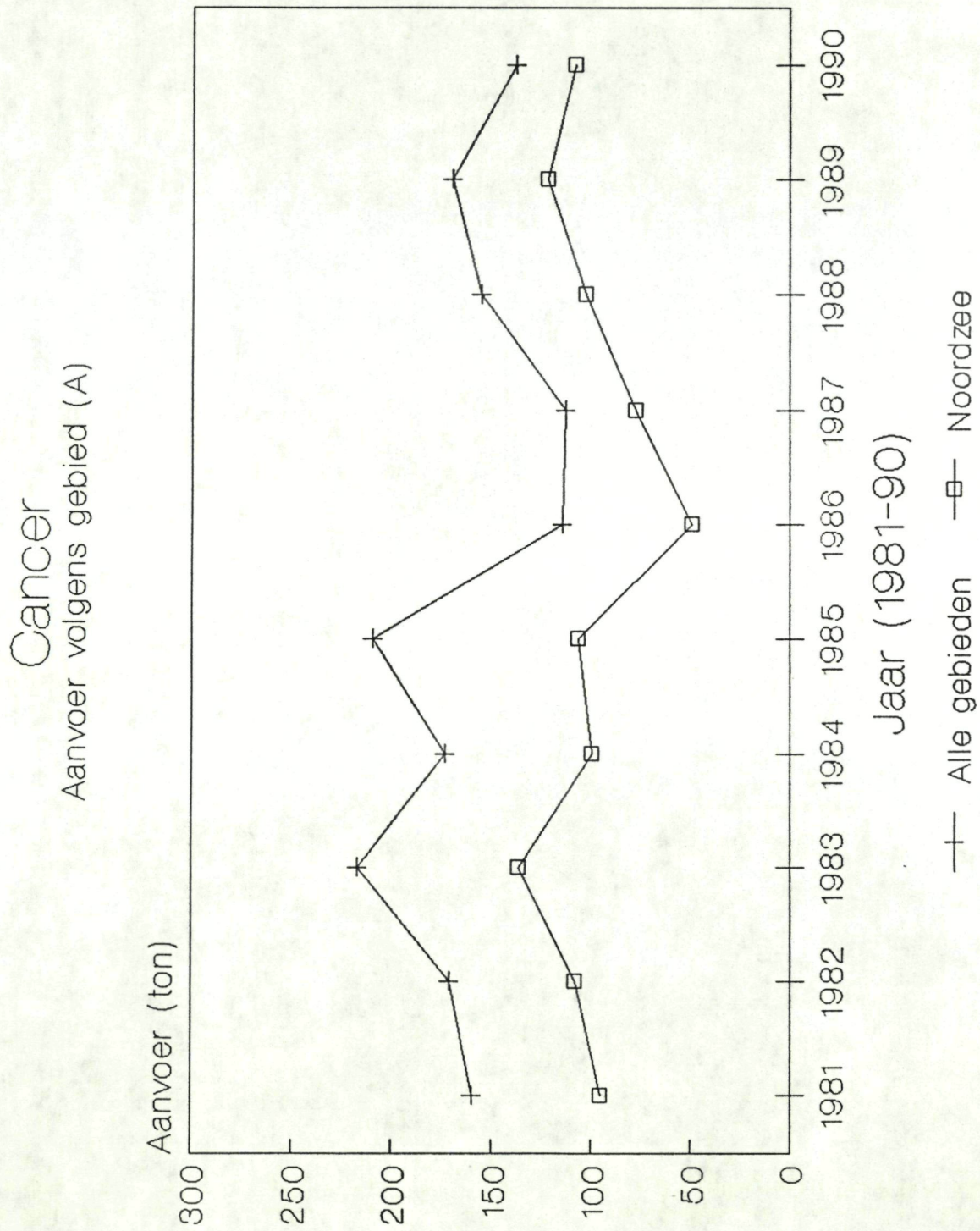
Figuur 2.5.25.

Nephrops

Vergelijking LW-kurven wijfjes

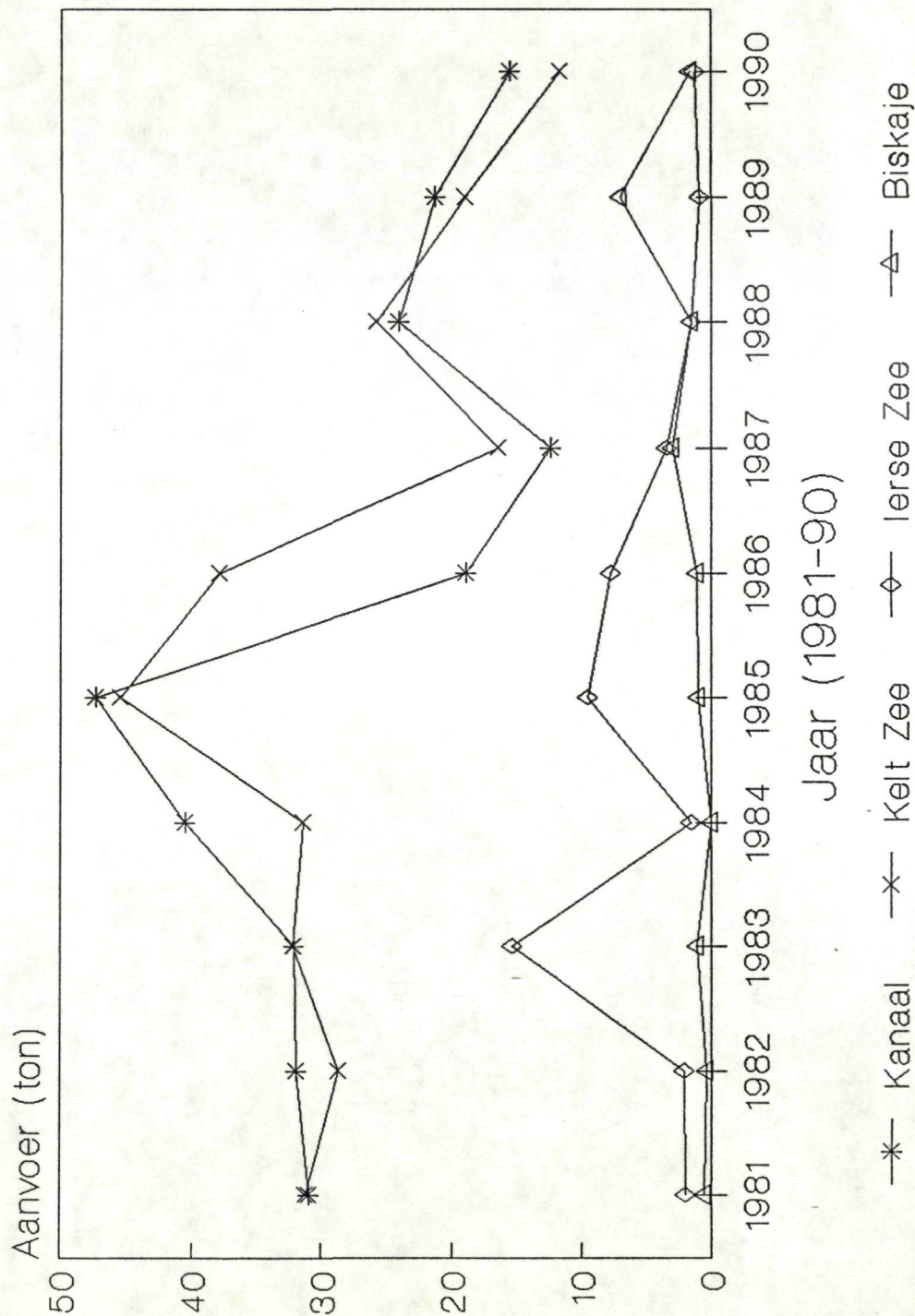


Figuur 2.5.26.

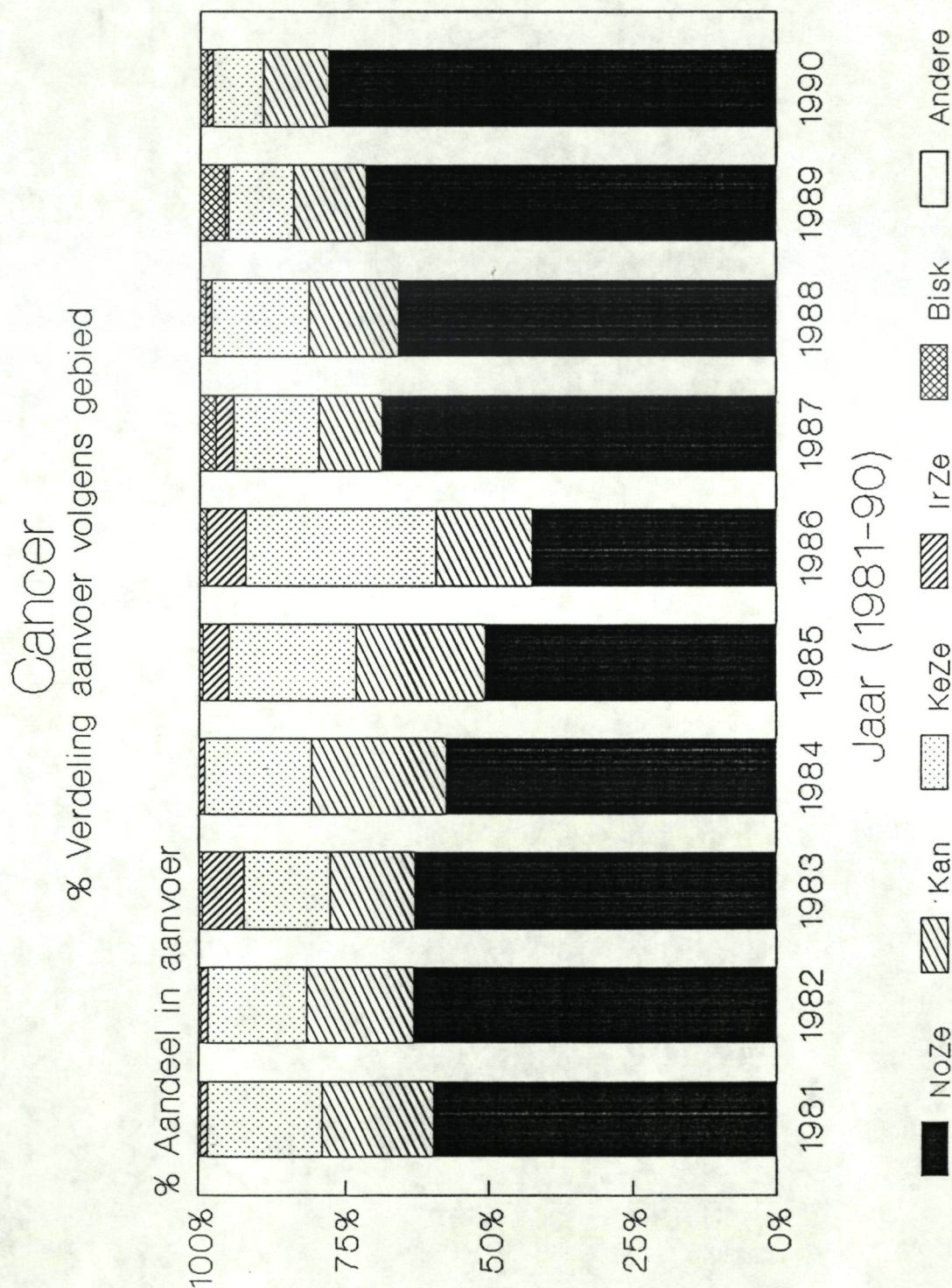


Figuur 2.5.27.

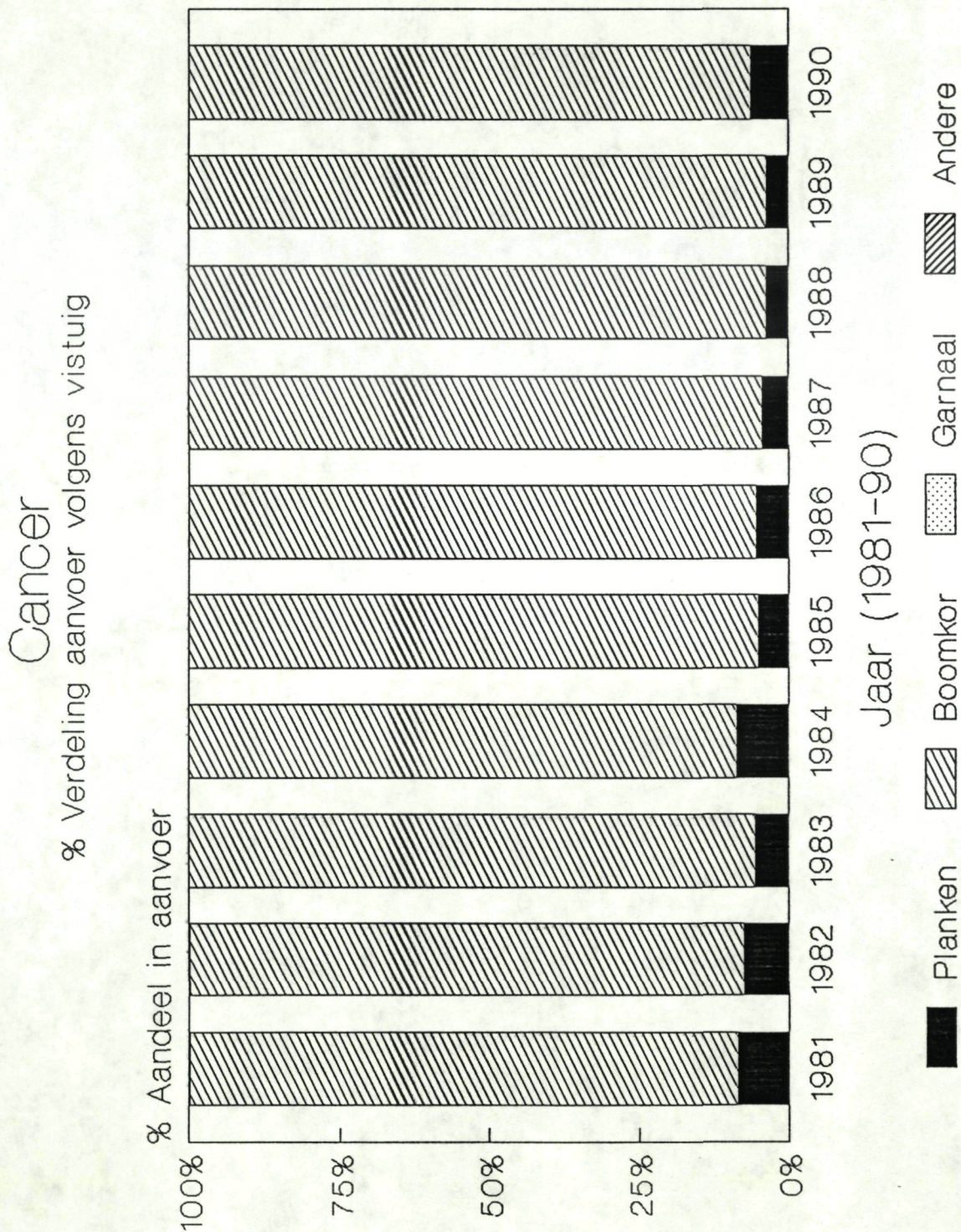
Cancer
Aanvoer volgens gebied (B)



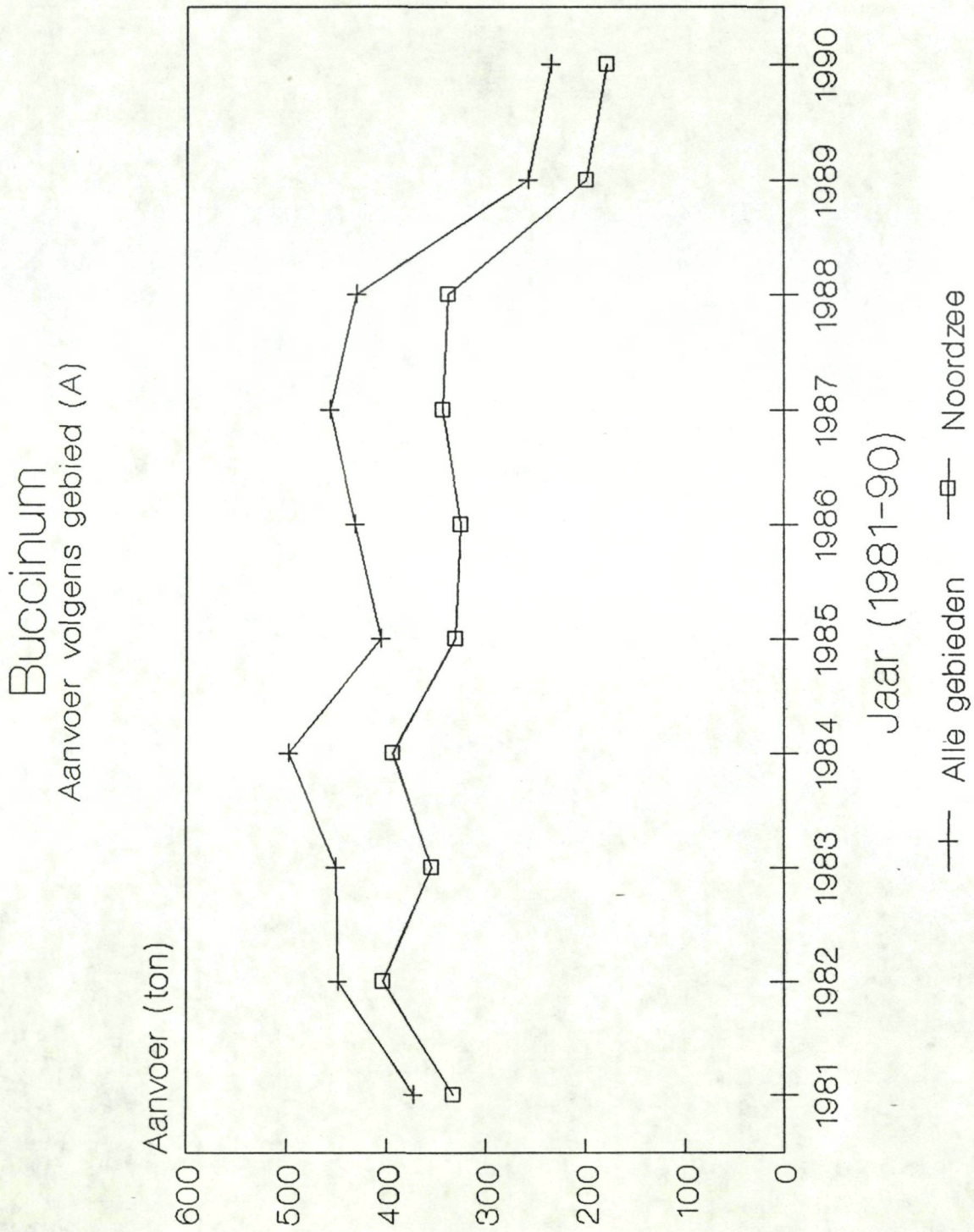
Figuur 2.5.28.



Figuur 2.5.29.

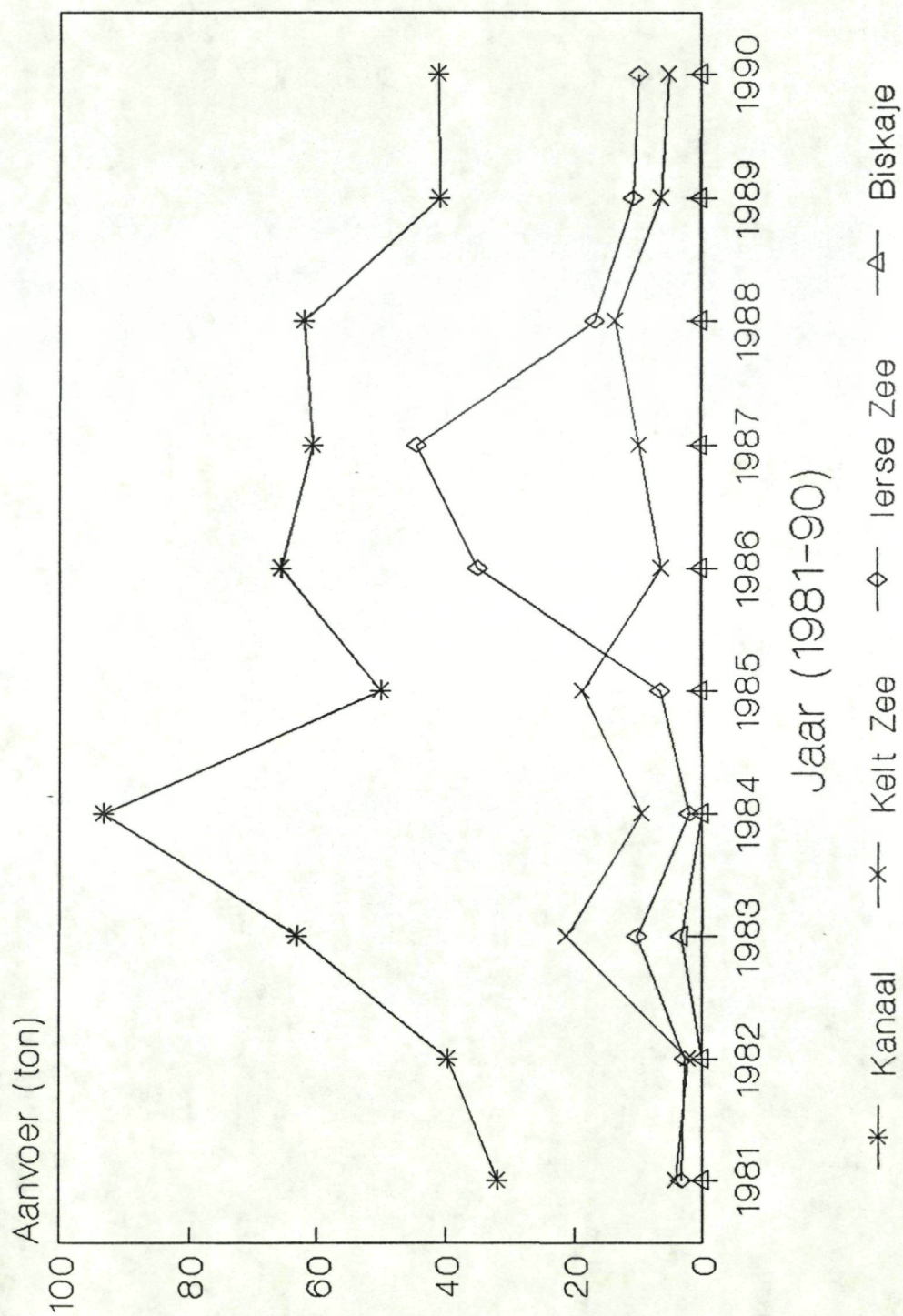


Figuur 2.5.30.

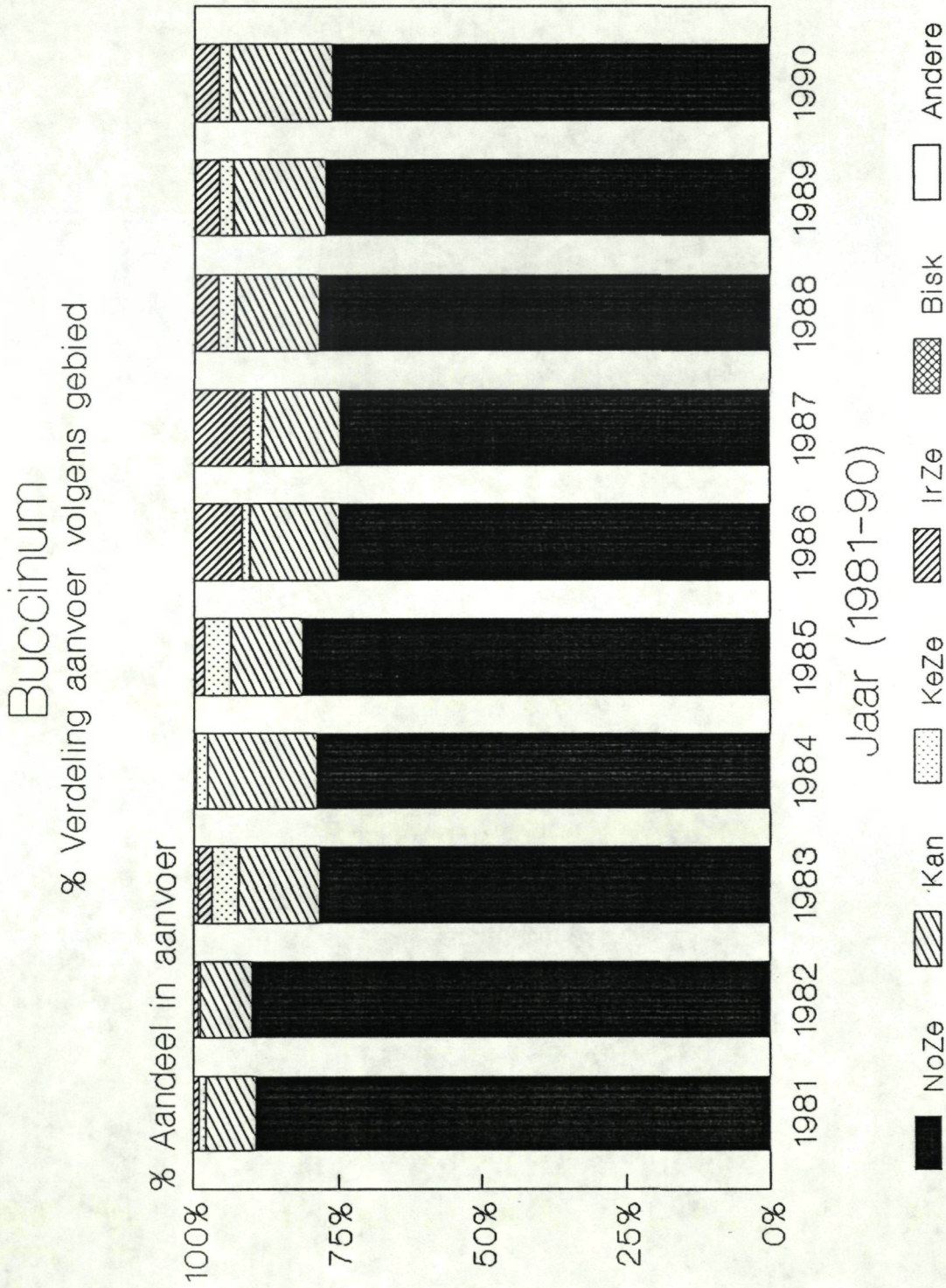


Figuur 2.5.31.

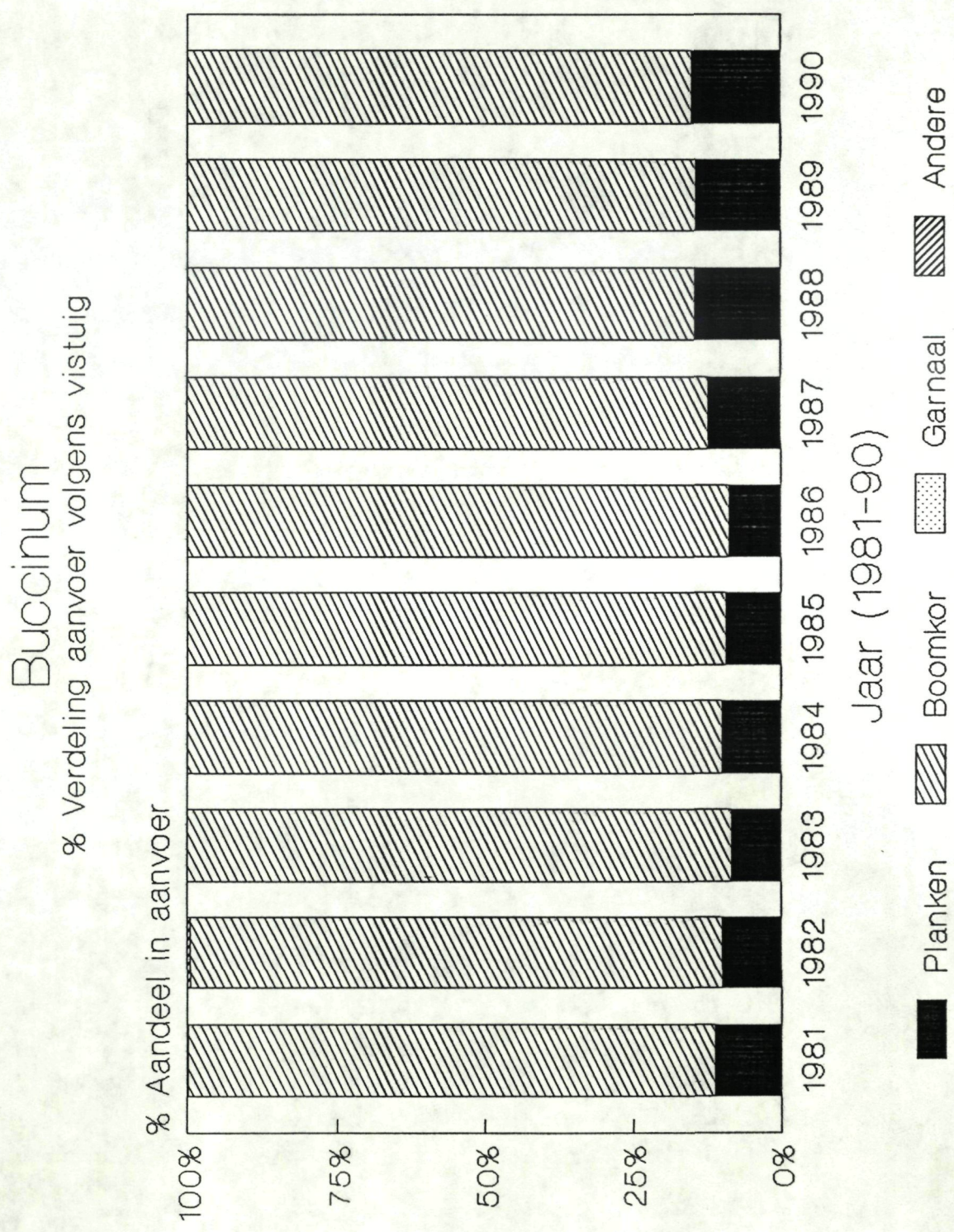
Buccinum
Aanvoer volgens gebied (B)



Figuur 2.5.32.

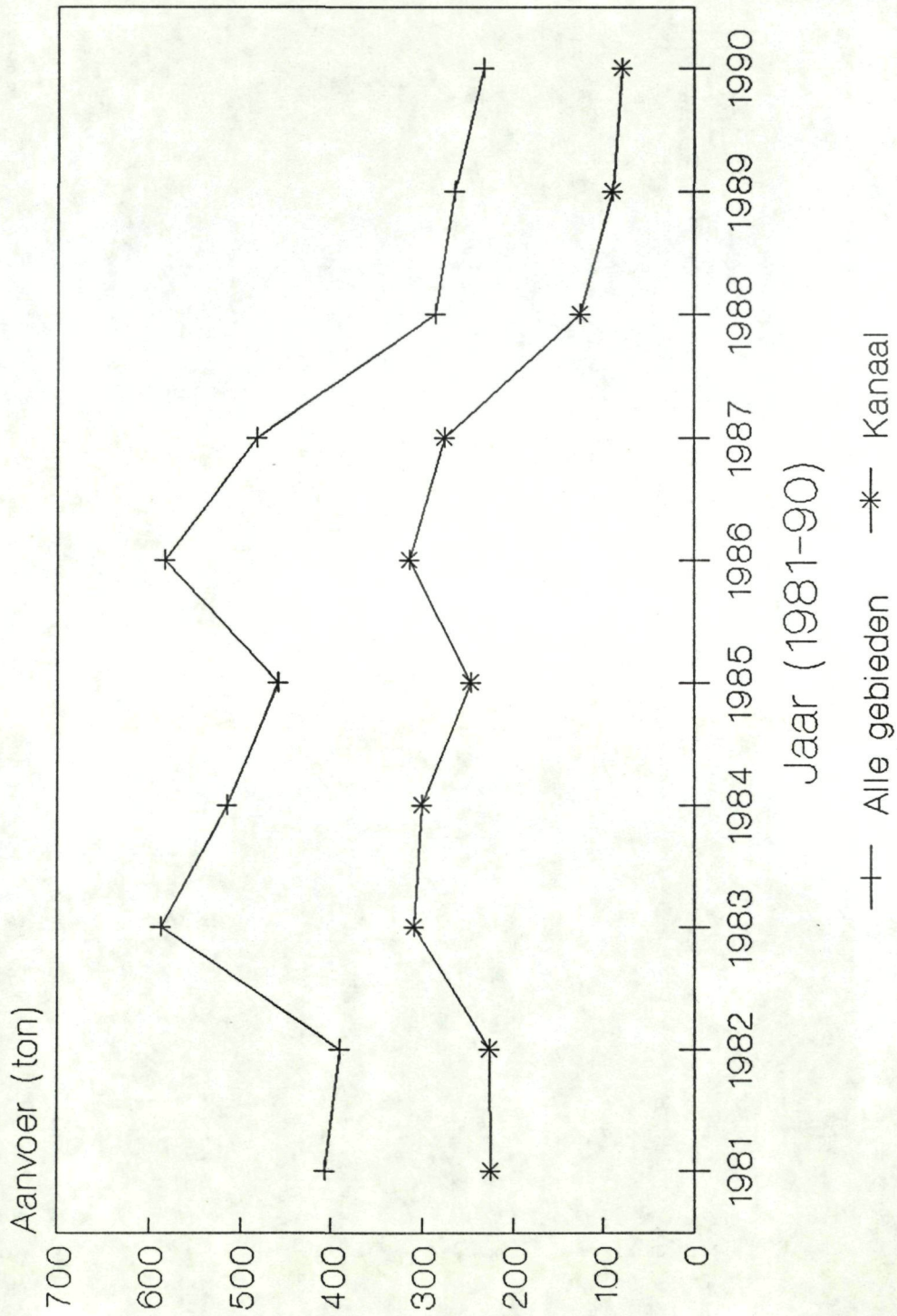


Figuur 2.5.33.



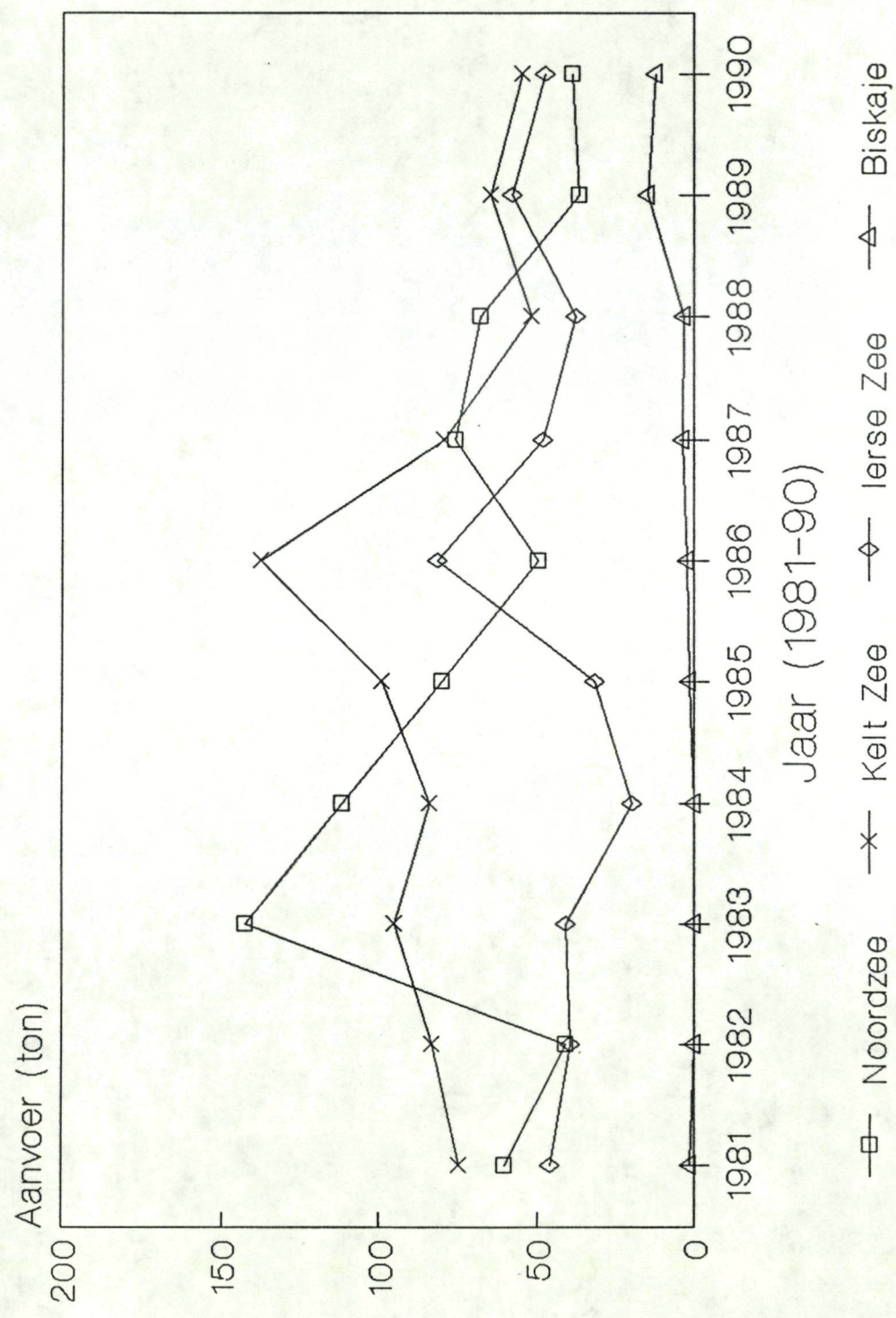
Figuur 2.5.34.

Pecten en Chlamys Aanvoer volgens gebied (A)



Figuur 2.5.35.

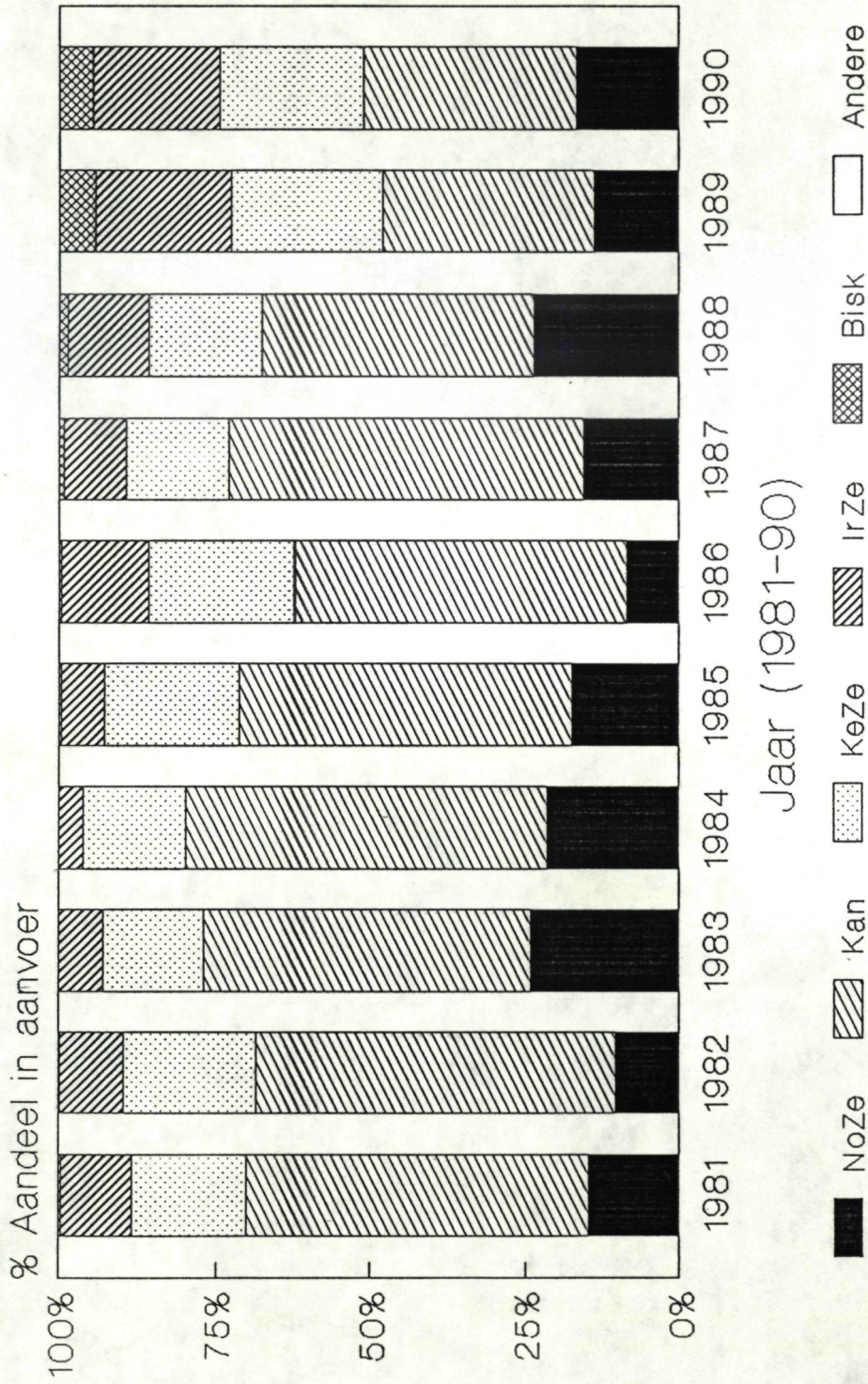
Pecten en Chlamys Aanvoer volgens gebied (B)



Figuur 2.5.36.

Pecten en Chlamys

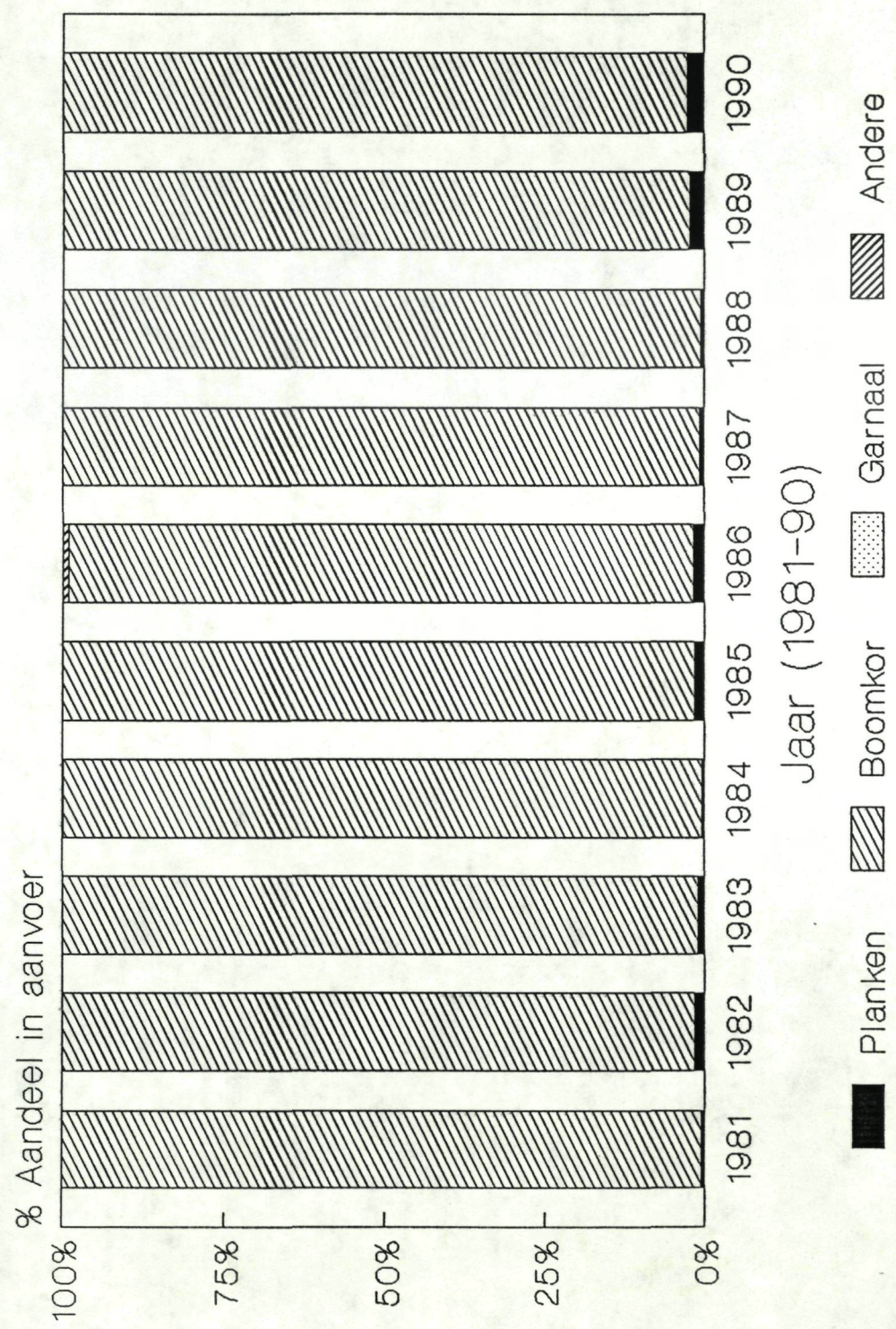
% Verdeling aanvoer volgens gebied



Figuur 2.5.37.

Pecten en Chlamys

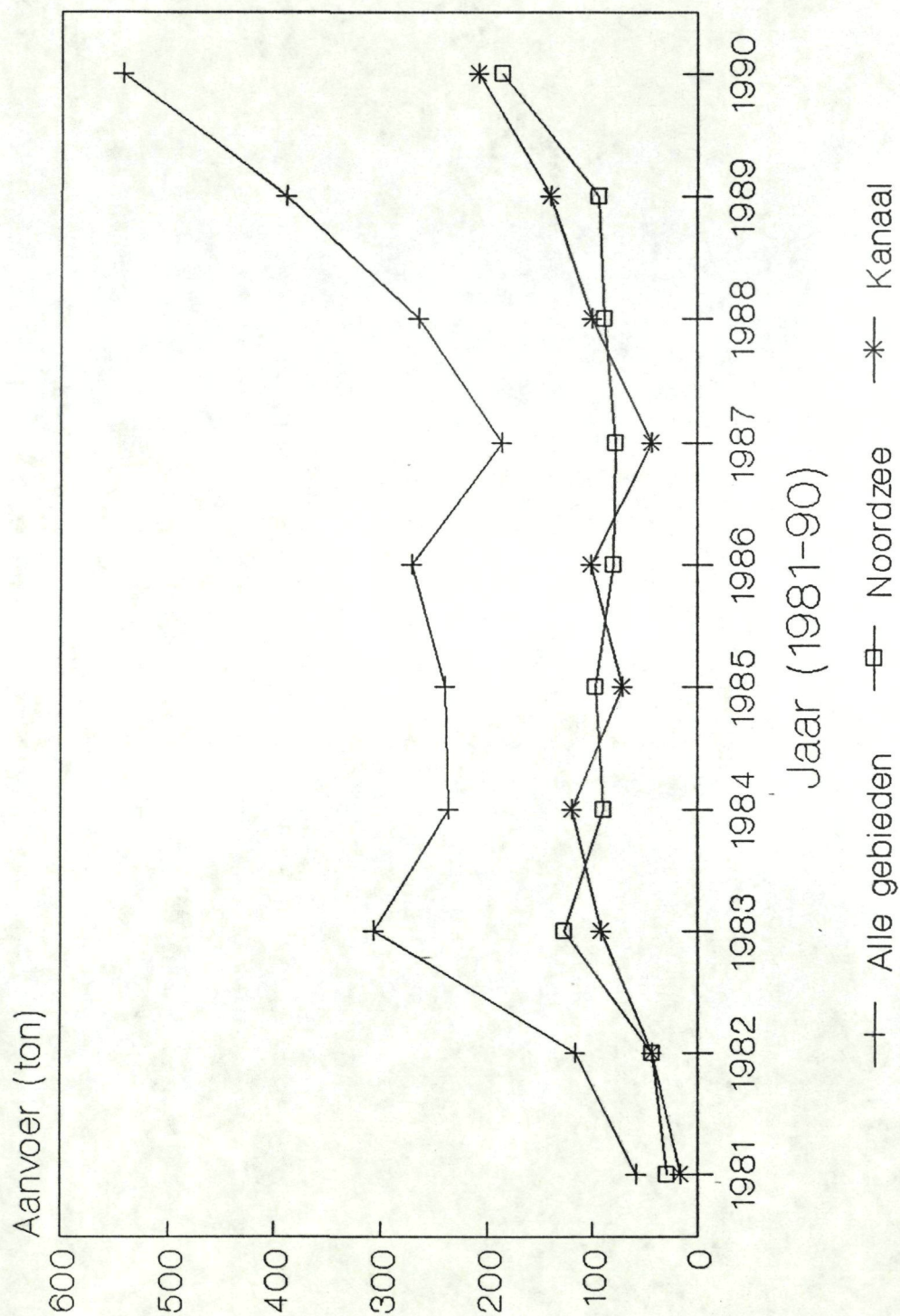
% Verdeling aanvoer volgens vistuig



Figuur 2.5.38.

Cephalopoda

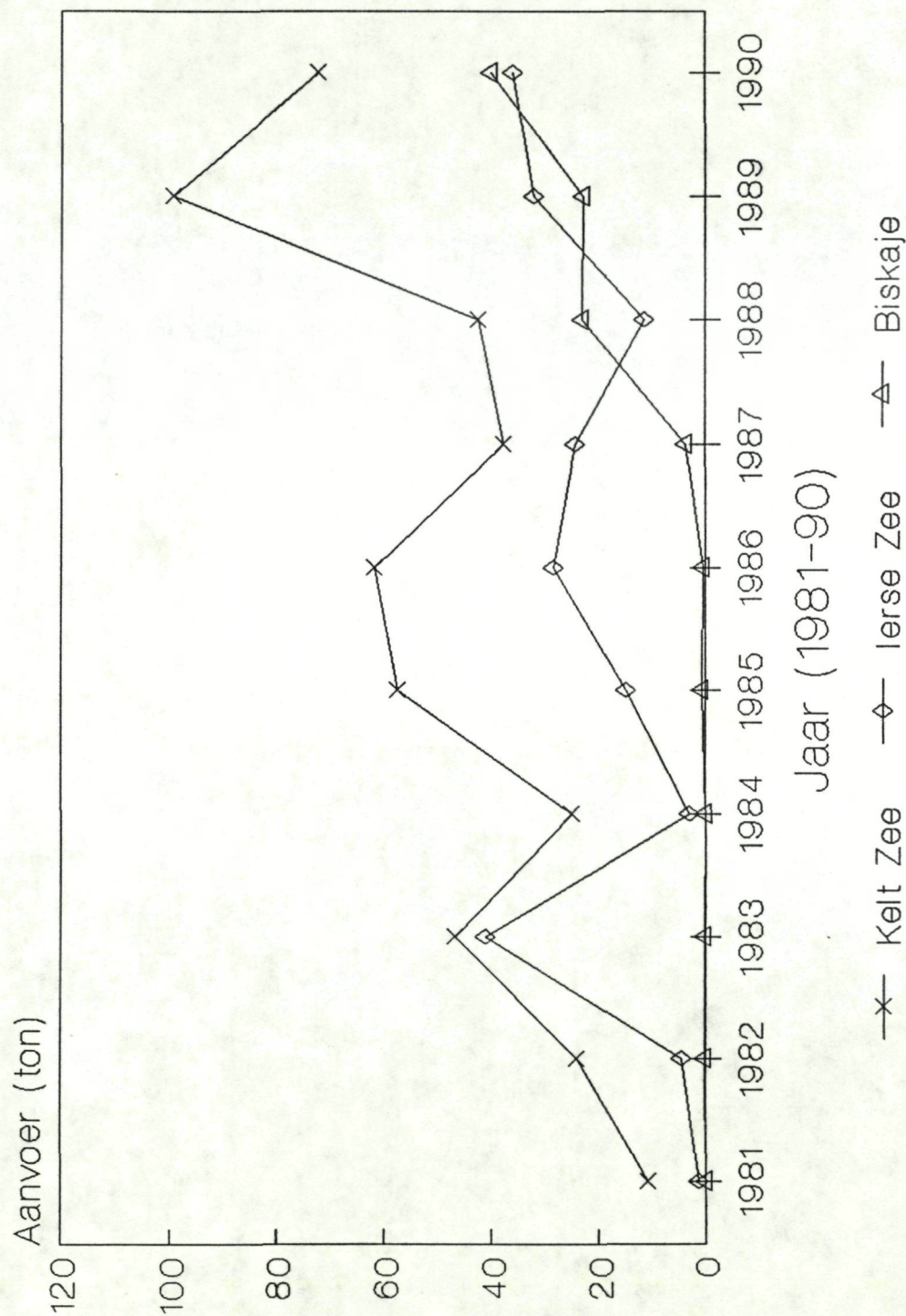
Aanvoer volgens gebied (A)



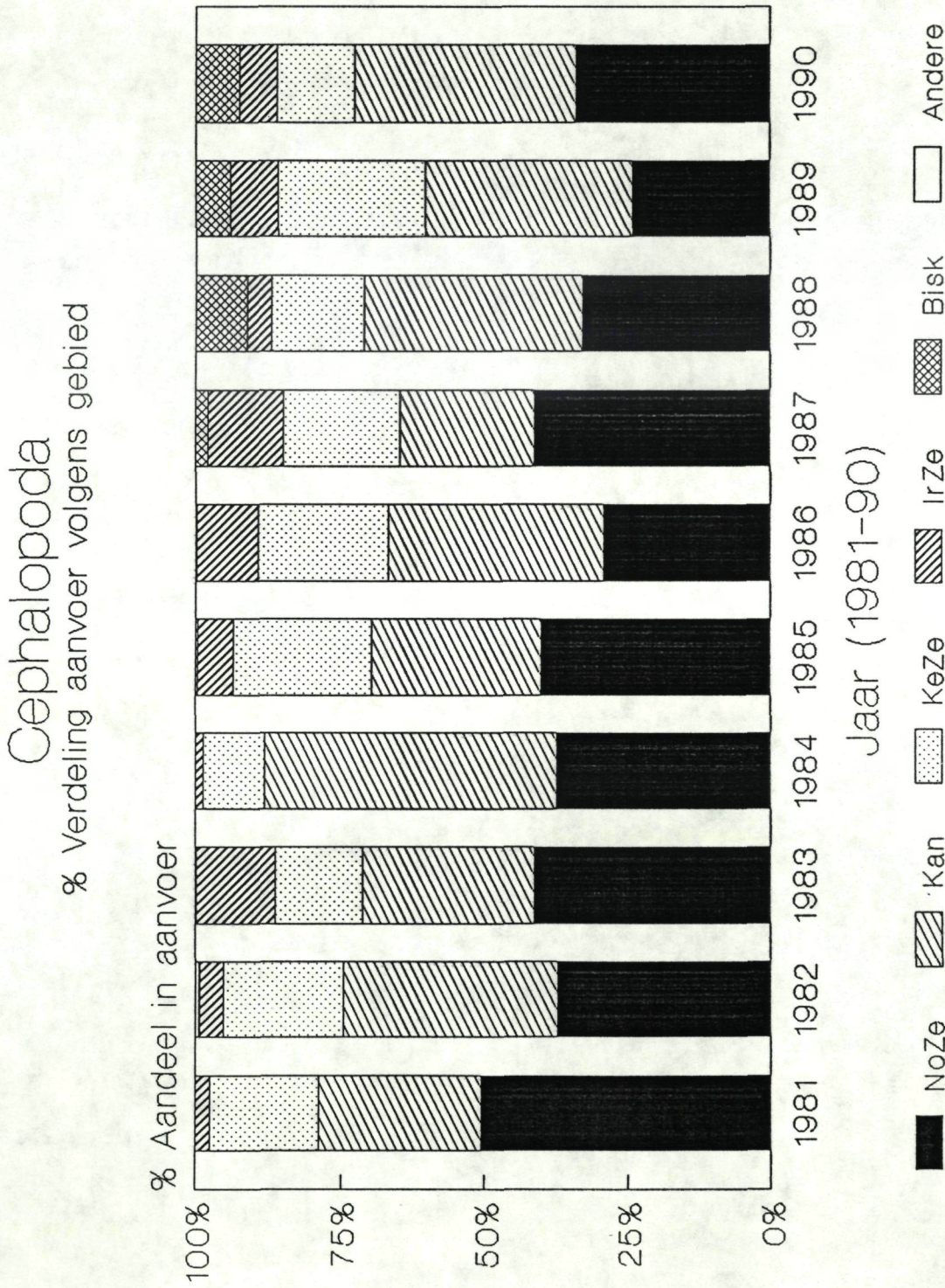
Figuur 2.5.39.

Cephalopoda

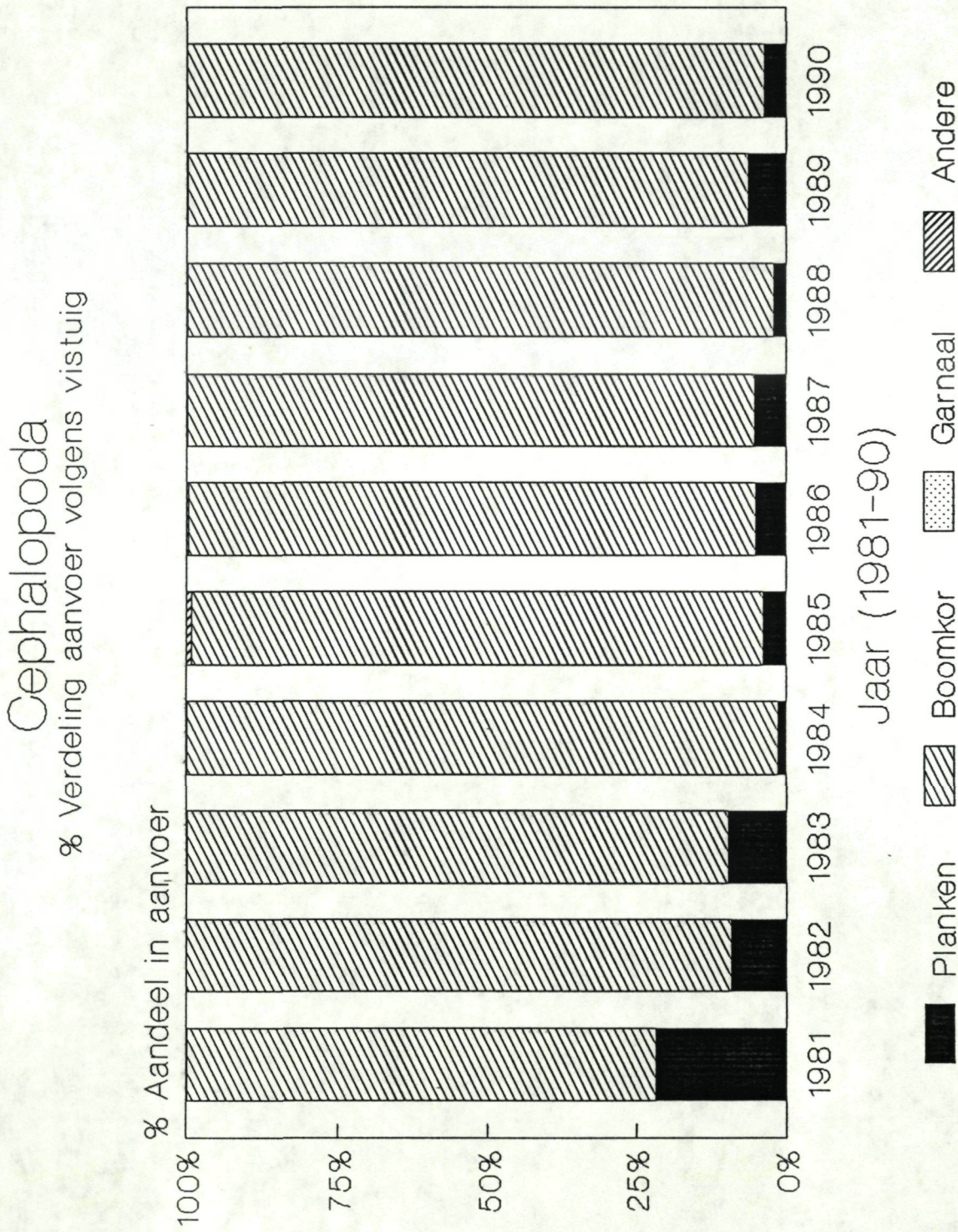
Aanvoer volgens gebied (B)



Figuur 2.5.40.



Figuur 2.5.41.



Figuur 2.5.42.

Projecten 2.6. en 2.7. - Studie van de faunistiek, de ruimtelijke verspreiding, de evolutie en de trophodynamiek van de benthodemersale fauna in de kustwateren

Met betrekking tot project 2.6. (Faunistiek, ruimtelijke verspreiding en evolutie van de benthodemersale fauna) en project 2.7. (Trophische relaties binnen de benthodemersale levensgemeenschap) werd de informatisering van de bestaande databank voortgezet.

Deze databank omvat de analyseresultaten van de benthodemersale fauna in de Belgische kustwateren, verzameld gedurende :

- (a) de halfjaarlijkse 'Demersal Young Fish and Brown Shrimp Surveys' (1973-88), uitgevoerd in samenwerking met het Rijksinstituut voor Visserij-Onderzoek (RIVO, IJmuiden, Nederland) en het Institut für Küsten- und Binnenfischelei (IfKBF, Hamburg, West-Duitsland) ;
- (b) de maandelijkse staalnamecampagnes in het Westdiep, de Vlakte van de Raan en de Thornton Bank (1973-80) en
- (c) de kwartaalbemonsteringen voor de West-, de Midden- en de Oostkust (1979-81).

Gedurende deze campagnes werden ongeveer 1 050 staalnamen verricht, waarbij telkens de faunistiek, de numerieke abundantie en de biomassa van de benthodemersale fauna (zowel invertebraten, als vertebraten) werden geregistreerd. De totale omvang van deze databank wordt op ruim 100 000 soortspecifieke gegevens geschat.

Teneinde de toegankelijkheid van deze databank te vergroten

en de verwerking van de erin opgeslagen informatie te vergemakkelijken, werd eind 1988 tot informatisering overgegaan. Hierbij werd, als basisstructuur, geopteerd voor een zgn. relationele database, die met menugestuurde programmamodules werd aangevuld.

De database omvat drie luiken :

- (a) een technisch luik, waarin de technische (staalname-posities, scheepskarakteristieken, vistuig, sleepduur, staalnamefactoren, enz.), de physico-chemische (stroomrichting en -snelheid, temperatuur en saliniteit van het zeewater, enz.), en de meteorologische (bewolking, windrichting- en snelheid, luchttemperatuur, enz.) gegevens opgeslagen zitten ;
- (b) een luik met de faunistische en numerieke gegevens inzake de epi- en hyperfauna en
- (c) een gelijkaardig luik met de faunistische en numerieke gegevens inzake de bentho-demersale ichthyofauna.

De menugestuurde programmamodules staan in voor :

- (a) de invoer van de basisgegevens ;
- (b) de 'kwaliteitscontrole' op de ingevoerde gegevens (met o.m. tests inzake de aanvaardbaarheid van de ingevoerde data en hun onderlinge concordantie) ;
- (c) de eerste verwerking van deze gegevens (waaronder de berekening van de numerieke abundanties en biomassa's per standaard-oppervlakte) ;
- (d) de opslag van de verwerkte gegevens op floppy-disk of op harde schijf en

- (e) de uitvoer van de gedeeltelijk verwerkte eindresultaten (waaronder faunistische soortenlijsten per gebied en/of periode, de diversiteit, dominantie en 'evenness' van de Crustacea Decapoda, de totale en gemiddelde abundanties en/of biomassa's per soort of per soortengroep, enz.).

De programmastructuur omvat een aantal veiligheidsprocedures die bv. de toegang tot bepaalde onderdelen van het programma weigeren zolang bepaalde test- of foutopsporingsprocedures niet doorlopen werden. Op die manier wordt de kans op foute handelingen tot een minimum herleid.

Tenslotte kunnen vanuit de modules die instaan voor de invoer van de gegevens betreffende zowel de epi- en hyperfauna, als de bentho-demersale ichthyofauna, referentiebestanden geraadpleegd worden, waarin de correcte schrijfwijze en de correcte taxonomische coördinaten van de meest voorkomende soorten opgeslagen zitten.

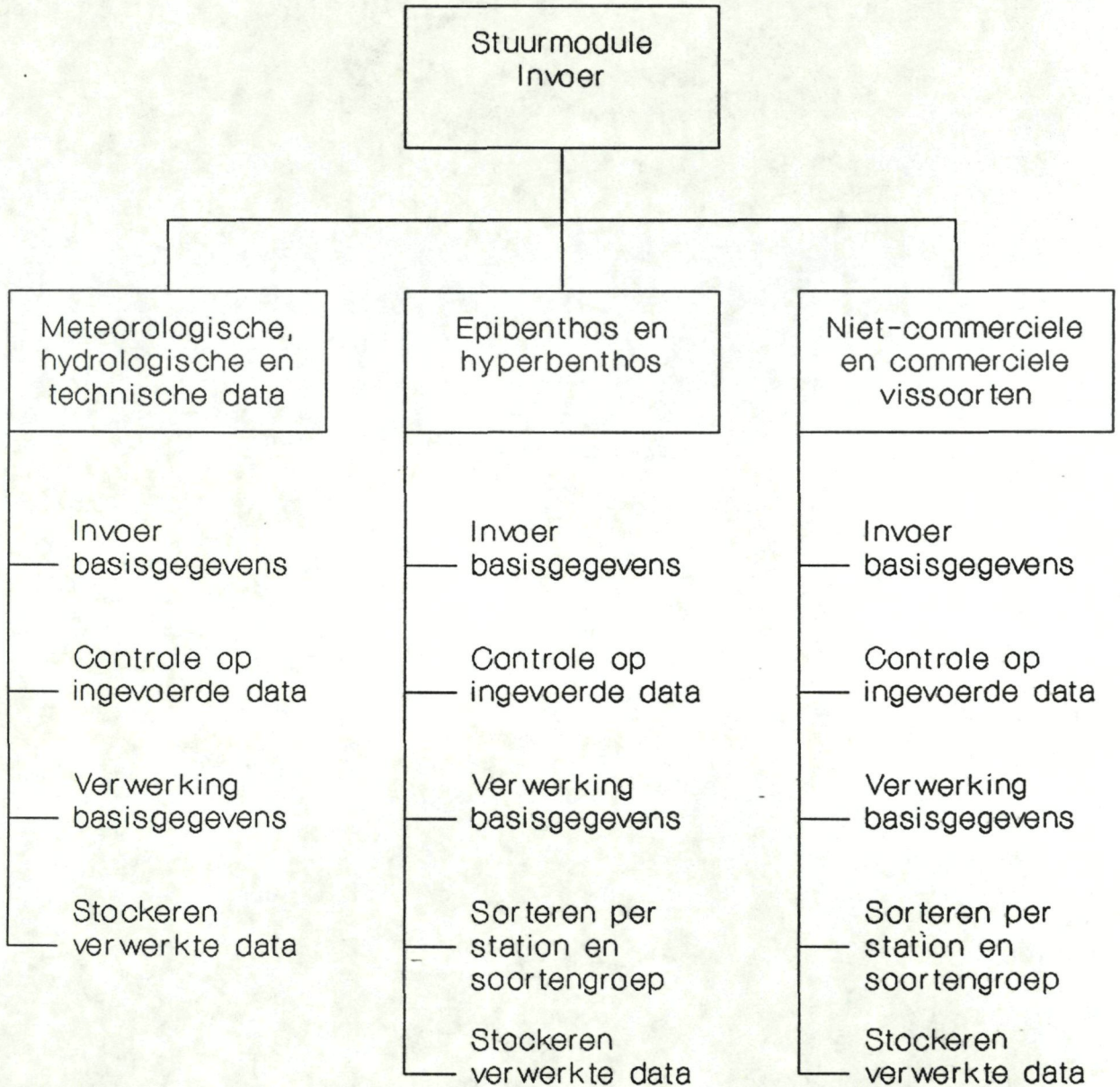
De basisstructuur van dit programma is in sterk vereenvoudigde vorm in de figuren 2.6.1. en 2.6.2. weergegeven.

De eerste tests van dit programma, met behulp van een aantal realistische 'dummy'-bestanden, hebben uitgewezen dat het concept, voor wat gebruiksvriendelijkheid, robuustheid en snelheid betreft, aan de gestelde verwachtingen voldoet.

Het databestand kan tevens aan een elektronisch rekenblad (zgn. 'spreadsheet') gekoppeld worden, zodat een interactieve verwerking van de gegevens mogelijk wordt.

Structuur Surv-Data programma

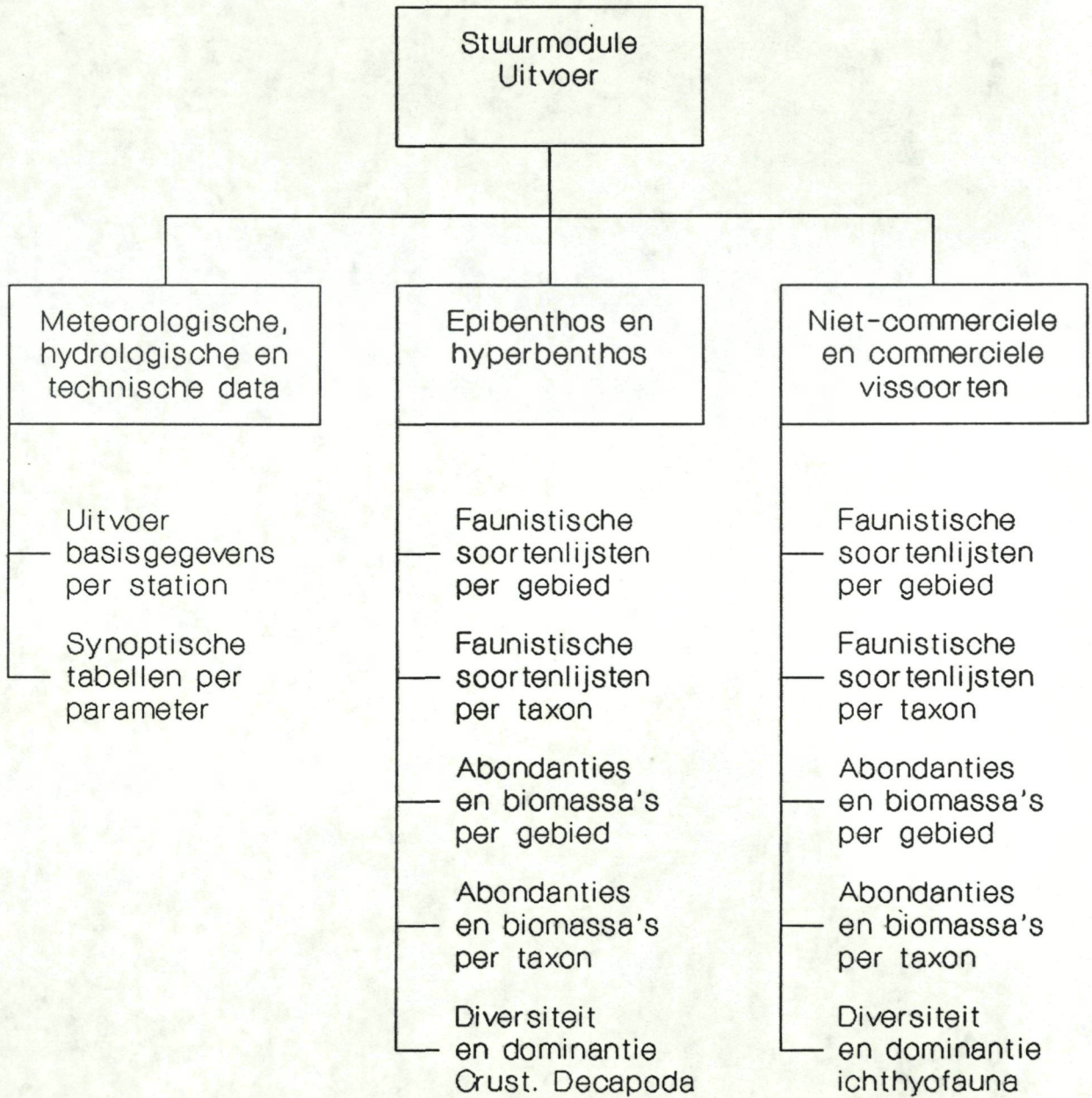
Partim : Invoer en verwerking data



Figuur 2.6.1.

Structuur Surv-Data programma

Partim : Uitvoer resultaten



Figuur 2.6.2.

BIBLIOGRAFIE

Declerck, D. (1990) : Biologisch en parasitair onderzoek van enkele eetbare schelpen uit de Noordzee.
Landbouwtijdschrift, 1990, vol 43, 6

Declerck, D. (1990) : Myxosporidose des muscles des saumons du Pacifique.
Fiches d'Identification des Maladies et des Parasites de Poissons, Crustacés et Mollusques, no. 45, ICES

Declerck, D. (1990) : National report for Belgium (1989).
Diseases in wild populations of marine organisms.
Vigo, Spain, 23-27 April 1990

Declerck, D. (1990) : Relatie tussen de bacteriologische kwaliteit van het zeewater, het sediment en de mossel (Mytilus edulis L.) in de Belgische kustzone.
Landbouwtijdschrift (in druk)

De Clerck, R. en Buseyne, D. (1989) : On the feeding of plaice in the Southern North Sea.
ICES, Demersal Fish Comm., CM 1989/G:23

ICES (1989) : Report of the Working Group on Nephrops stocks.
ICES, CM 1989/Assess:18

ICES (1990) : Report of the Working Group on Nephrops stocks.
ICES, CM 1990/Assess:16

ICES (1990) : Report of the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms (Vigo, 23-27 April 1990).
ICES, Mar. Envir. Qual. Comm., CM 1990/F:13

ICES (1991) : Report of the Working Group on Nephrops stocks.
ICES, CM 1991/Assess .. (in druk)

ICES (1991) : Report of the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms (Ostend, 19-22 February 1991).
ICES, Mar. Envir. Qual. Comm., CM 1991/F .. (in druk)

Redant, F. (1991) : An updated bibliography on the effects of bottom fishing gear and harvesting techniques on seabed and benthic biota.

Document to the ICES Study Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities

Rijnsdorp, A.D., van Beek, F.A., Flatman, S., Milbier, R.M., Riley, J., Giret, M. en De Clerck, R. (1991) : Recruitment level and recruitment variability in five stocks of sole, Solea solea, in the Northeast Atlantic.
Neth. J. Sea Res. (in druk)

